

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ÉVALUATION DU  
PROCESSUS D'AMÉLIORATION DE PRIX  
DE LA BOURSE DE BOSTON

MÉMOIRE  
PRÉSENTÉ  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DU MBA, PROFIL FINANCE

PAR  
JULIE PAGÉ

JUILLET 2006

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier mon directeur de mémoire M. Marko Savor, professeur de finance à l'École des Sciences de la Gestion de l'Université du Québec à Montréal pour son encadrement, ses précieux conseils, son dévouement, sa disponibilité, son dynamisme et sa patience. Je ne peux passer sous silence l'influence de M. Nabil Khoury, professeur de finance à l'École des Sciences de la Gestion de l'Université du Québec à Montréal et Titulaire de la Chaire Desjardins en gestion des produits dérivés de la même université, dans mon cheminement. J'ai eu la chance d'être une de ces étudiante à la maîtrise, il m'a transmis sa passion pour les produits dérivés et a su piquer ma curiosité.

Je tiens également à remercier tout le personnel de la Chaire Desjardins en gestion des produits dérivés ainsi que le comité de lecture pour son aide.

Je dédie ce mémoire à mes parents et à mon conjoint. Toute cette longue aventure scolaire des plus enrichissantes qui tire maintenant à sa fin n'aurait pu être possible sans le soutien de ma famille et les valeurs qu'elle m'a transmises comme la persévérance et l'ambition. Une mention toute particulière à mon conjoint pour m'avoir accompagné, soutenu et motivé à travers ce processus. Son positivisme, son amour et ses encouragements m'ont permis de me dépasser. Merci d'avoir été mon allié Yanick.

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
RÉSUMÉ .....	vii
INTRODUCTION .....	8
CHAPITRE I : Revue de littérature .....	16
1.1 Introduction.....	16
1.2 Écoles de pensée .....	17
1.2.1 L'approche du coût de l'inventaire .....	17
1.2.1 L'approche du coût de l'information adverse.....	19
1.3 L'écart <i>bid-ask</i> sur le marché des options.....	22
1.4 Conclusion .....	24
CHAPITRE II : TYPOLOGIE DES BOURSES.....	27
2.1 Introduction.....	27
2.2 Caractéristiques et fonctionnement des systèmes de négociation à la criée et électroniques.....	28
2.2.1 Caractéristiques et fonctionnement du système à la criée.....	29
2.2.3 Caractéristiques et fonctionnement du système électronique .....	30
2.3 Comparaison de certains attributs des systèmes de transaction à la criée et électronique.....	32
2.3.1 Liquidité .....	32
2.3.2 Efficience opérationnelle.....	34
2.3.3 Efficience allocationnelle .....	38
2.3.4 Coûts relatifs aux deux systèmes de négociation.....	41
2.3.5 Écart <i>bid-ask</i> .....	42
2.4 Conclusion .....	45
CHAPITRE III : DESCRIPTION DES DONNÉES ET MÉTHODOLOGIE.....	48
3.1 Introduction.....	48
3.2 Source et nature des données .....	49
3.2.1 Echantillon.....	49
3.2.2 Tests de validité de l'échantillon .....	50

3.2.3 Statistiques descriptives de l'échantillon .....	52
3.3 Variables de régression .....	54
3.3.1 Le volume journalier de transactions .....	54
3.3.2 Le prix de l'option .....	61
3.3.3 La volatilité implicite.....	62
3.4 Cadre d'analyse.....	65
3.4.1 La régression de l'écart bid-ask.....	65
3.4.2 La mesure de qualité d'exécution .....	66
3.5 Conclusion .....	67
CHAPITRE IV : INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS .....	69
4.1 Introduction.....	69
4.2 Résultats de l'estimation par la méthode des moindres carrés ordinaires : .....	69
4.3 Résultats de l'estimation de la qualité d'exécution « Z » :.....	72
4.3.1 Résultats du modèle sur la qualité d'exécution « Z » incluant les effets croisés avec les classes de volume par transactions .....	76
4.3.2 Résultats du modèle sur la qualité d'exécution « Z » incluant les effets croisés avec les classes de volumes journaliers.....	83
4.4 Conclusion.....	89
CONCLUSION .....	92
ANNEXE A : Marché continu versus marché périodique .....	96
ANNEXE B Exemple d'une bourse électronique: Bourse de Montréal "MX".....	98
ANNEXE C: Matrice de corrélation .....	103
BIBLIOGRAPHIE .....	104

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 3.1</b>	L'effet du volume sur l'écart acheteur/vendeur.....	48
<b>Figure 3.2</b>	Classes de volumes établies selon les volumes enregistrés au cours de la période sous étude.....	52
<b>Figure 3.3</b>	Distribution des volumes par transaction.....	53
<b>Figure 3.4</b>	La courbe de la volatilité implicite en fonction du prix de l'option.....	57
<b>Figure 4.1</b>	Distribution des transactions par volume.....	69
<b>Figure 4.2</b>	Distribution des volumes journaliers enregistrés sur la période couverte.....	76

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 2.1</b>	Comparaison de la cotation à la criée avec la cotation électronique.....	40
<b>Tableau 3.1</b>	Statistiques descriptives de l'échantillon.....	46
<b>Tableau 4.1</b>	Coefficients et paramètres estimés du modèle de régression (1).....	63
<b>Tableau 4.2</b>	Coefficients et paramètres estimés du modèle de régression (2).....	67
<b>Tableau 4.3</b>	Résultat de la régression de la variable Z incluant les effets croisés avec les classes de volume par transaction.....	70
<b>Tableau 4.4</b>	Résultat de la régression de la variable Z incluant les effets croisés avec les classes de volumes journaliers.....	77

## RÉSUMÉ

La technologie est de plus en plus omniprésente et nombreuses sont les industries qui doivent demeurer à l'affût de cette dernière afin d'être en mesure de rivaliser sur la scène internationale. L'automatisation est aujourd'hui devenue la norme notamment dans les systèmes de négociation des marchés boursiers. Malgré l'abondante littérature financière qui porte sur le virage électronique dans les systèmes de négociation, une récente innovation découlant des systèmes électroniques a fait ses débuts à la bourse de Boston et demeure jusqu'ici inexplorée. Avec pour principal bénéfice la réduction des coûts de transaction, ce système novateur veut gagner la ferveur du public par le transfert de ces bénéfices vers les investisseurs. Dans ce mémoire, nous proposons d'apporter une contribution à la compréhension des répercussions de ce nouveau système connu sous le nom de Price Improvement Process, ou « PIP ». Ainsi, nous mesurons l'impact de ce système qui se veut comme un processus d'amélioration de prix qui se manifeste au niveau de l'écart *bid-ask*.

Nous trouvons qu'en l'absence du processus d'amélioration de prix « PIP », la transaction médiane est exécutée à l'intérieur de l'intervalle du prix moyen  $\pm 50\%$  de l'écart *bid-ask* affiché. En d'autres mots, la transaction sera exécutée soit au *BidPrice* ou au *AskPrice*. Cependant, les résultats obtenus nous montrent qu'avec le processus d'amélioration de prix « PIP », la transaction médiane est exécutée dans l'intervalle du prix moyen  $\pm 30\%$  de l'écart *bid-ask*. Ce résultat nous indique une amélioration significative de la qualité d'exécution des transactions lorsqu'un « PIP » est lancé.

La stratification de la variable volume nous a permis d'identifier avec plus de précision dans quelle situation l'amélioration était la plus significative. Dans un premier temps, les résultats de la stratification du volume par transaction montrent que l'amélioration de prix que procure le « PIP » augmente avec le volume de la transaction. L'amélioration est de l'ordre de 23.8% lorsque les transactions comprennent de 1 à 5 contrats et peut atteindre tout près 56.47% d'amélioration pour les transactions dont le volume est de 51 contrats ou plus.

Dans un second temps, nous avons étudié la liquidité journalière. Malgré le fait que les résultats étaient beaucoup moins précis quant à l'influence de chacune des variables, nous avons été en mesure de déterminer que l'amélioration que procure le processus « PIP » est à son maximum les journées de très forte liquidité, soit plus de 500 contrats transigés par jour.



## INTRODUCTION

La mondialisation des marchés est aujourd'hui devenue réalité et fait en sorte qu'un client insatisfait peut maintenant s'approvisionner auprès d'un plus vaste réseau de fournisseurs. Avec l'intensification de la compétition, les bourses recherchent de plus en plus des moyens pour fidéliser leur clientèle et gagner des parts de marché. Initialement, l'automatisation est apparue comme une solution pour fidéliser les investisseurs puisqu'elle constituait une amélioration au système traditionnel à la crie. Aujourd'hui, plus de 70% des bourses en valeurs mobilières sont électroniques et la majorité des autres sont dans le processus pour le devenir. Ainsi, l'avantage concurrentiel qu'apportaient les systèmes électroniques est en voie de devenir la norme dans l'industrie. Or, un récent système de négociation instauré à la bourse de Boston appelé Price Improvement Process , ou « PIP<sup>1</sup> » est peut-être un pas de plus dans cette évolution et donnera peut-être un avantage concurrentiel aux bourses qui l'adopteront en premier. En effet, si les bénéfices de ce système se confirment, il permettra le transfert des bénéfices vers les investisseurs en permettant à ces derniers de transiger sur les écarts *bid-ask*<sup>2</sup> resserrés et du même coup, réaliser des économies.

Cette étude porte sur la continuité de cette évolution puisque le processus «PIP» se veut à son tour comme une amélioration du système électronique actuel. Dans un premier temps, une description du processus d'amélioration de prix « PIP » s'impose afin de mieux comprendre les motivations de cette étude. La section

---

<sup>1</sup> «PIP» pour l'abréviation anglaise de « Price Improvement Process » qui se traduit par le processus d'amélioration de prix.

<sup>2</sup> Écart *bid-ask* : Terminologie anglaise couramment utilisé dans le jargon du métier qui signifie la différence entre le cours acheteur affiché et le cours vendeur affiché.

suivante décrira ainsi ses attributs, son fonctionnement, ainsi que les avantages qu'on lui confère.

➤ **Les attributs de la Bourse de boston « BOX »**

La constante recherche de bénéfices transférables à l'investisseur semble gagner en popularité et c'est à l'intérieur de ce contexte même que s'inscrit le système introduit à Boston sous le nom de « Price Improvement Process » (PIP). Ce processus se propose comme une amélioration du système électronique de transaction.

Ainsi, le système instauré à la Bourse de Boston « BOX » se vante de fournir, à sa clientèle, de nombreux bénéfices. Dans les récentes années, de nombreuses bourses, notamment la Bourse de Montréal, ont procédé à une restructuration de leur système de cotation en passant par des contrats moins volumineux et des incréments de prix « tick size » réduits dans le but de redynamiser les négociations et d'attirer davantage d'investisseurs. Le système « PIP » s'inscrit à l'intérieur même de ces récentes modernisations.

« BOX » compte aujourd'hui environ 450 classes options qui se transigent sur sa bourse et s'attend à augmenter ce nombre pour accroître sa compétitivité aux États-Unis. La Options Clearing Corporation (O.C.C.) joue le rôle de la chambre de compensation et offre une garantie de bonne fin pour toutes les options qui sont transigées sur « BOX ». Les frais d'adhésion sont inexistantes puisque les investisseurs y transigent à titre de participants au processus. Les seuls frais proviennent de l'exécution des contrats ce qui a pour effet de réduire les d'opération à leur minimum. Cette particularité procure un bénéfice direct, en terme de coûts, à une clientèle qui cherche à maximiser la profitabilité de ses investissements.

Au même titre que sur la Bourse de Montréal, «BOX» fonctionne avec un système de mainteneurs de marché. La compétition entre mainteneurs de marché a pour avantage la création d'un climat de compétition palpable qui favorise des écarts *bid-ask* resserrés. Puisque l'écart *bid-ask* est une importante composante des coûts de transactions, un écart *bid-ask* plus étroit constitue un avantage ressenti par l'investisseur. Les mainteneurs de marché sont des participants de «BOX » qui sont dans l'obligation de maintenir un marché continu pour les classes d'options qui leur sont désignées. Le mainteneur de marché est en compétition avec les autres mainteneurs de marché assignés aux mêmes classes d'options. Les privilèges du mainteneur de marché se limitent à la possibilité de maintenir les ordres enregistrés sur tous les instruments d'une classe en particulier et l'opportunité de participer à toutes les enchères «PIP» sur la classe d'options qui lui est assignée.

«BOX» est une bourse transparente, c'est-à-dire qu'elle affiche les cinq meilleures limites de prix pour chacun des instruments qui se transigent tout en conservant l'anonymat des participants. Le système de transaction est conçu pour être en mesure d'exécuter les transactions les plus complexes dont des transactions simultanées sur plusieurs instruments. Les investisseurs peuvent élaborer des stratégies de placement telles que le sandwich, le papillon, le stradle et autres. Les cours sont affichés en temps réel directement sur le site de «BOX».

À travers son système entièrement automatisé, «BOX» permet aux investisseurs d'éliminer un bon nombre d'intermédiaires. Le système procure aussi à sa clientèle un service rapide. La réduction maximale des frais d'accès et la possibilité pour la clientèle d'accéder rapidement au marché peu importe le lieu où elle se trouve, sont les principaux bienfaits d'un système entièrement automatisé. «BOX» dispose d'un moteur de transactions qui applique un filtre sur toutes les transactions des clients. Ce filtre s'assure qu'aucune transaction n'est confirmée à un

prix inférieur à celui affiché sur le *National Best Bid Offer* <sup>3</sup>(NBBO). Par contre, ce filtre ne s'applique pas lorsqu'il s'agit de transactions de mainteneurs de marché ou de transactions pour le compte personnel de participants. L'attribution des transactions se fait en utilisant un algorithme prix/heure très strict et tous les participants sont traités équitablement. Certaines exceptions s'appliquent à la règle de priorité pour les transactions issues du «PIP», lesquelles seront décrites plus loin dans cette recherche. Une journée de négociation typique débute à 9h30 et se termine à 16h02, soit deux minutes après la fermeture des sous-jacents. La journée se divise en trois phases distinctes qui sont :

✓ **La pré ouverture :**

Au cours de cette phase les investisseurs sont en mesure de modifier et/ou d'annuler leurs ordres. De plus, tous les ordres non complétés et encore en vigueur au cours d'une session précédente sont automatiquement reportés à la session de pré ouverture.

✓ **La session d'ouverture :**

La session d'ouverture de l'option se fait légèrement après l'ouverture de son sous-jacent, le prix d'ouverture est le prix pour lequel on retrouve le plus grand nombre de contrats d'options au même prix pour cet instrument.

✓ **La session de négociation continue :**

Les transactions passent à travers un algorithme prix/temps pour combiner et exécuter les ordres qui concordent.

---

<sup>3</sup> NBBO est un terme qui relève des exigences de l'institut des valeurs mobilières aux États-Unis « SEC » qui impose aux courtiers de garantir à leurs clients le meilleur prix d'offre lorsqu'ils achètent un titre et le meilleur prix de demande lorsqu'ils vendent un titre.

L'écart *bid-ask* » est de 0.05\$ pour toutes les options se transigeant à un prix inférieur à 3.00\$ et il est de 0.10\$ pour celles se transigeant à un prix égal ou supérieur à 3.00\$.

➤ **Description du processus d'amélioration de prix « PIP »**

«BOX» a réussi à se démarquer de la compétition et à gagner en popularité avec un système innovateur et breveté qu'elle est actuellement la seule à offrir. Ce système permet aux investisseurs d'améliorer le prix d'exécution de leurs ordres par l'entremise d'un système électronique d'enchères uniques. Le processus «PIP» permet au client de s'inscrire dans une enchère qui a pour objectif de rapprocher les acheteurs et les vendeurs en fragmentant l'écart minimum traditionnel et ainsi améliorer le prix d'exécution. L'écart de 0.05\$ ou celui de 0.10\$ est fragmenté à raison de variation de 0.01\$ sur le cours. En date du 20 avril 2005, 113 firmes (soit des firmes de courtages exclusivement ou des institutions bancaires offrant des services de courtage) étaient enregistrées ou en voie d'être enregistrées au titre de participants de « BOX ». Tous les investisseurs d'options de ces firmes participantes peuvent avoir accès au processus d'enchère « PIP ». Les mainteneurs de marché de « BOX » ainsi que quatre firmes sont certifiés au titre de participants qui reçoivent et fournissent des cotes aux enchères « PIP » aux transactions des clients des firmes participantes. «BOX» s'assure que les intérêts du client soient toujours respectés puisque le participant de « BOX » qui reçoit l'ordre du client (généralement, mais pas nécessairement, un mainteneur de marché de « BOX ») dispose de trois secondes pour initier l'enchère «PIP» ou la décliner. Dans l'éventualité d'un déclin de la part du participant, toutes les autres commandes que le participant possède dans le marché sur ce même instrument seront gelées et utilisées dans le but d'accommoder l'ordre du client avec le « NBBO ».

Un «PIP» est transmis aux participants de «BOX» à titre de commande spéciale. Les mainteneurs de marché de «BOX» pour la classe d'options désignée peuvent alors introduire une commande améliorée en ayant recours à des incréments de 0.01\$ pour faire compétition à la commande déjà existante et de là débute l'enchère. Le mainteneur de marché n'est pas dans l'obligation de faire une offre pour la quantité totale de l'ordre initial, il peut en effet s'engager uniquement pour une partie de la quantité soumise par le client. Au cours du «PIP», les différents participants ont la possibilité de se faire compétition en soumettant des commandes améliorées à des intervalles aussi petits que 0.01\$ d'où l'avantage de ce système puisque normalement les écarts de cotation sont de l'ordre de 0.05\$ à 0.10\$. Le «PIP» permet ainsi à la clientèle de réduire les coûts relatifs à la négociation. À titre d'exemple, disons qu'un client désire faire l'acquisition de 50 000 options au prix moyen de 0.22\$ et que les cours acheteur et vendeur sont respectivement de 0.20\$ et 0.25\$. Pour obtenir un coût moyen de 0.22\$ il devra acheter 30000 options à 0.20\$ et 20000 options à 0.25\$. Or, sous le système de «BOX», il est possible de soumettre une transaction à l'enchère permettant au client d'acheter ou de vendre un lot complet soit 50 000 options à 0.22\$ directement sur le marché en une transaction unique. Ceci lui permet d'éviter les frais relatifs à de multiples transactions. De plus, avec le système « PIP », des améliorations additionnelles sont possibles ce qui signifie que l'investisseur pourra obtenir un prix d'achat encore plus avantageux.

Au cours de l'enchère d'une durée maximale de trois secondes, il est possible pour tous les participants d'augmenter la quantité de contrats soumis au «PIP» et d'améliorer le prix d'aussi peu que 0.01\$. Par contre, pour réduire la quantité soumise, le participant, qu'il soit un mainteneur de marché, un client externe ou un professionnel c'est-à-dire quelqu'un qui travaille directement pour la Bourse de Boston, doit au préalable améliorer son prix et à aucun moment, une fois que le «PIP» est enclenché, il ne peut annuler sa transaction. L'initiateur du «PIP», dans

l'éventualité où son prix final coïncide avec celui du client se voit garantir un minimum de 40% de la quantité soumise à l'enchère. Certaines exceptions s'appliquent à cette règle notamment lorsque l'initialiseur du «PIP» est un professionnel de «BOX». Dans ce cas, la portion ne lui sera accordée qu'une fois que tous les autres clients au même prix sont confirmés. D'autres exceptions du même ordre s'appliquent aux mainteneurs de marché. Mise à part la règle du 40% garantie à l'initiateur, les transactions de clients participant au «PIP» priment toujours sur les autres lors de l'allocation finale.

L'écart réduit de cotation (tick size dans le jargon du métier), obtenu par le biais du processus d'amélioration de prix «PIP», suscite de l'intérêt et s'inscrit dans le cadre de ce mémoire. Le processus « PIP » a pour première particularité de réduire l'écart de cotation le faisant passer de 0.05\$ à 0.01\$. Par conséquent, l'écart *bid-ask* affiché peut désormais être réduit à aussi peu que 0.01\$. La migration d'un système à la criée vers un système électronique a donné lieu à plusieurs articles théoriques et empiriques qui ont permis de faire la lumière sur les variables susceptibles d'influencer l'écart *bid-ask*. Dans cet esprit, nous avons choisi de contribuer aux études empiriques portant sur l'écart *bid-ask* en étudiant le comportement de cet écart dans le contexte du système « PIP ». Nous cherchons à établir nos éléments de preuve sur les performances du système « PIP ». Sur la base des résultats obtenus, nous serons ensuite en mesure de porter un meilleur jugement pour ultimement valider ou rejeter les résultats avancés par la Bourse de Boston.

Le mémoire est organisé de la façon suivante :

Le chapitre 1 joue un rôle de prémisse au chapitre 2. Il présente les notions de bases dans la revue de littérature portant sur l'écart *bid-ask*. Nous y traitons les

différents courants de pensée utilisés pour expliquer l'écart *bid-ask*. Chacune des théories présentées est appuyée par des études empiriques.

Le chapitre 2 joue un rôle d'information complémentaire puisqu'on y discute, de façon plus pointue, des déterminants de l'écart *bid-ask* selon deux contextes de systèmes de négociation soit, le système traditionnel à la criée et le système électronique. Le chapitre 3 présente la méthodologie choisie pour analyser les impacts du processus d'amélioration de prix « PIP » alors que le chapitre 4 est consacré à la présentation et à l'interprétation de leurs résultats. Nous terminons notre mémoire par une conclusion qui résume les principaux résultats de notre étude et les voies pour d'éventuelles recherches futures sur le sujet.



## CHAPITRE I :

### REVUE DE LITTÉRATURE

#### 1.1 Introduction

L'écart *bid-ask* est au centre de nombreuses recherches depuis plusieurs années, dans lesquelles on étudie son comportement selon divers contextes de marché. Depuis Demsetz (1968), pionnier sur le sujet, plusieurs auteurs se sont penchés sur cet écart de cours. Ce dernier suscite beaucoup d'intérêt auprès des participants de marché puisqu'il constitue une importante composante des coûts de transactions. En effet, cet écart représente le coût de la liquidité immédiate et, tout dépendant du contexte dans lequel il est observé, il réagit de différentes façons. Ainsi, à travers les recherches successives, il a été question de décomposer cet écart afin d'identifier les variables susceptibles de l'influencer, surtout que pour promouvoir leurs marchés des capitaux, certaines bourses se vantent d'offrir un écart *bid-ask* resserré au titre des bénéfices découlant des récentes innovations dans leur système de négociation.

L'objet de cette étude étant d'évaluer la performance du processus d'amélioration de prix « PIP » instauré à la Bourse de Boston (BOX), la décomposition, de l'écart *bid-ask*, est essentielle à la compréhension des résultats présentés au chapitre 4. En effet, l'efficacité de ce nouveau système de négociation sera mesurée en fonction des différents impacts ressentis sur les déterminants de cette variable pour l'obtention d'un écart *bid-ask* resserré. Ainsi, d'établir l'importance relative de chacun des déterminants par rapport à l'écart *bid-ask* est nécessaire à la compréhension des résultats.

Ce chapitre est consacré à un bref survol de la littérature financière portant sur l'analyse de l'écart *bid-ask*. D'une part, nous allons présenter les différentes approches utilisées pour expliquer l'écart *bid-ask*. Cette analyse nous permettra d'identifier les déterminants de cet écart et de comprendre leur influence. D'autre part, nous allons discuter des études empiriques qui viennent appuyer chacune de ces approches.

## 1.2 Écoles de pensée

La littérature financière identifie principalement deux approches pour expliquer le comportement de l'écart *bid-ask* sur le marché des actions :

- L'approche du coût de l'inventaire.
- L'approche du coût de l'information adverse;

Les deux sections qui suivent présentent ces deux courants de pensée.

### 1.2.1 L'approche du coût de l'inventaire

Selon la première approche (Demsetz, 1968, Stigler, 1994, Benston et Hagerman, 1974), l'écart *bid-ask* reflète le coût de l'exécution des ordres et de l'inventaire du mainteneur de marché. Pour ce qui est de la première approche, les récentes études empiriques sur le sujet ont examiné la relation entre l'écart et plusieurs variables susceptible de l'influencer. Ainsi Blum, Kracaw et Lewellen (1986) dans leur étude qui porte sur le New York Stock Exchange et l'American Stock Exchange trouvent que l'écart est surtout fonction (1) du marché boursier où le titre est transigé, (2) du fait que le titre est transigé en lots réguliers ou en lots irréguliers, et (3) de la direction du changement du prix du titre, à savoir, s'il suit l'ensemble du marché ou s'il fluctue à contresens. Par contre, (1) la taille des transactions individuelles, (2) le niveau du prix du titre, (3) sa volatilité, (4) le volume

total de transactions ainsi que (5) les changements au niveau de la réglementation des marchés boursiers ne semblent pas, selon ces auteurs, avoir d'impact sur l'écart en question. Ces résultats ne sont pas tout à fait conformes à ceux de Tinic et West (1974) qui trouvent que le prix moyen du titre, sa volatilité et le volume moyen de transactions quotidien ont un impact significatif sur l'écart *bid-asked* à la bourse de Toronto, et à l'exception de la volatilité, à la bourse de New York ainsi que sur le marché au comptoir. L'écart *bid-ask* représente donc la compensation requise par le mainteneur de marché pour le maintien d'un inventaire malgré l'incertitude des flux d'ordres des marchés boursiers. Ho et Stoll divisent les risques du mainteneur de marché en deux catégories soit, l'incertitude associée au rendement de son inventaire et l'incertitude quant à l'arrivée de nouvelles transactions. L'une des fonctions clés du mainteneur de marché est d'assurer la liquidité des titres sous sa responsabilité. Ainsi, pour maintenir un certain niveau de liquidité, il doit détenir un inventaire non diversifié de ces titres, ce qui l'expose à de nombreux risques. Puisque que le niveau d'activité des marchés boursiers est incertain, le mainteneur de marché est exposé à des risques de pertes devant ce niveau d'inventaire optimal qu'il doit conserver. L'écart *bid-ask* sert donc à compenser le spécialiste pour le maintien d'inventaires de stocks à des niveaux qui ne lui conviennent pas. Lorsque le spécialiste reçoit des ordres qui déséquilibrent ses inventaires de stocks, ce dernier ajuste l'écart *bid-ask* de façon à inciter un re-balancement en sa faveur.

Plusieurs études empiriques ont étudié la décomposition de l'écart *bid-ask* dans l'objectif d'identifier les déterminants susceptibles de l'influencer. Entre autres, Tinic et West (1974) trouvent que le prix moyen du titre, sa volatilité et le volume moyen de transactions quotidiennes ont un impact significatif sur l'écart *bid-ask* à la bourse de Toronto, et à l'exception de la volatilité, à la bourse de New York ainsi que sur le marché au comptoir. Par ailleurs, Blum, Kracaw et Lewellen (1986), dans leur étude qui porte sur les actions inscrites sur le New York Stock Exchange et sur

l'American Stock Exchange, trouvent que la taille des transactions individuelles, le niveau du prix du titre, sa volatilité, le volume journalier et les changements dans la réglementation des marchés boursiers n'ont pas d'impact sur l'écart *bid-ask*. En effet, ils trouvent que l'écart *bid-ask* est surtout fonction du marché boursier où le titre se transige, du fait que le titre soit transigé en lots réguliers ou irréguliers et de la direction du titre, à savoir s'il suit la tendance du marché ou s'il évolue à contresens.

### 1.2.1 L'approche du coût de l'information adverse

Ce deuxième courant de pensée propose que l'écart *bid-ask* est déterminé par le mainteneur de marché afin de compenser ses pertes éventuelles, résultats de ses transactions avec des investisseurs en possession d'informations supérieures aux siennes ou des investisseurs plus rapides. En effet, les fournisseurs de liquidité immédiate, notamment les mainteneurs de marché, sont des négociants passifs qui attendent l'arrivée d'investisseurs prêts à négocier au prix qu'ils affichent. Ainsi, cette seconde approche pour expliquer l'écart *bid-ask* est fondée sur la distinction entre deux types d'investisseurs soit :

- Ceux qui négocient pour tirer avantage de l'information dont ils disposent ou qui exécutent rapidement leurs ordres suite à des déséquilibres du marché ;
- Ceux qui négocient par besoin de liquidité.

En temps normal, les mainteneurs de marché et les investisseurs qui négocient par besoin de liquidité sont bien informés les uns par rapport aux autres. Par contre, ils sont mal informés par rapport aux investisseurs disposant d'informations supérieures. Selon les modèles d'asymétrie de l'information proposés par Black (1993), Copeland et Galai (1983), Easley et O'hara (1987, Glosten et Milgrom (1985), l'écart *bid-ask* est déterminé par le mainteneur de marché qui possède un désavantage informationnel par rapport aux investisseurs informés. Ces informations supérieures sont dites privilégiées puisqu'elles sont non publiques et, de transiger sur la base de

telles informations donne lieu au risque d'anti-sélection ou d'asymétrie de l'information. En conséquence, le mainteneur de marché affiche des écarts *bid-ask* suffisamment larges pour se couvrir contre d'éventuelles pertes.

L'investisseur informé est prêt à acheter au cours vendeur s'il dispose d'informations qui justifient ce prix plus élevé et il est prêt à vendre au cours acheteur si l'information en sa possession justifie un prix d'exécution plus faible. L'investisseur qui transige pour tirer avantage d'informations supérieures augmente le volume de sa transaction lorsqu'il y a des changements informationnels importants. Hasboureck (1988) et Schwartz (1988) montrent qu'une augmentation importante du volume de transactions constitue un signal pour le spécialiste de la présence d'investisseurs mieux informés. Ce signal se répercute sur l'écart *bid-ask* puisque le spécialiste élargira alors l'écart *bid-ask*. Une fois l'information devenue publique, l'investisseur informé réalise des profits au détriment du mainteneur de marché. En effet, si ce dernier dispose d'informations dites privilégiées (non publiques) qui lui permettent de meilleures estimations quant aux rendements futurs de certaines valeurs, le mainteneur de marché risque d'encourir une perte. Lee, Mucklow et Ready (1993) ont démontré que l'écart *bid-ask* relatif aux actions inscrites à la Bourse de New York augmente au fur et à mesure que le volume de transactions gagne en importance.

Par ailleurs, le second type d'investisseur, c'est-à-dire, celui qui négocie par besoin de liquidité, est prêt à payer un frais, chargé par le mainteneur de marché, afin d'être en mesure de transiger sur le champ. Les investisseurs désireux de vendre sur le champ verront, en temps normal, leurs transactions exécutées au cours acheteur affiché. À l'opposé, les investisseurs qui souhaitent acheter sans délai, devront payer le prix affiché au cours vendeur.

Copeland et Galai (1983) ont montré que l'écart *bid-ask* est une fonction positive du prix de l'actif et de sa variance et qu'il est une fonction négative du niveau d'activité, de la profondeur et de la continuité de marché, et enfin du degré de compétition entre les mainteneurs du marché. Ainsi, une hausse substantielle du niveau de volatilité pour un actif, sous-entend une présence accrue d'investisseurs informés et, envoie un signal au mainteneur de marché d'élargir l'écart *bid-ask* car les risques afférents à l'anti-sélection et à l'asymétrie de l'information sont plus élevés. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par Stoll (1978b) dans son modèle théorique. Par ailleurs, d'autres auteurs, notamment Seyhun (1986) ainsi que Benston et Hagemman (1974), ont montré que les pertes consenties aux investisseurs qui possèdent un avantage informationnel sont également reflétées dans l'écart *bid-ask*.

En somme selon cette école de pensée, l'objectif du mainteneur de marché est de choisir un écart *bid-ask* d'équilibre qui optimise le profit qu'il tire de ses transactions avec les deux types d'investisseurs. Par contre, si le mainteneur de marché affiche un écart *bid-ask* trop large, il perdra les revenus potentiels de transiger avec des investisseurs à la recherche de liquidité. La stratégie optimale à adopter dans un contexte d'asymétrie d'information a été le sujet de plusieurs études théoriques notamment celles de Bagehot (1971), Kyle (1985) et Easley et O'Hara (1987).

Concernant la seconde approche pour expliquer l'écart *bid-ask*, Copeland et Galai (1983) ont montré que l'écart est une fonction positive du prix et de sa variance et qu'il est une fonction négative du niveau d'activité, de la profondeur et de la continuité du marché, et enfin du degré de compétition entre les mainteneurs du marché. Stoll (1978) avait également trouvé dans son modèle théorique, les mêmes résultats quant à la relation entre l'écart et le niveau d'activité, le degré de compétition, le prix du titre et le risque. Par ailleurs, Seyhun (1986) ainsi que Benston et Hagerman (1974) ont montré que l'écart reflète également les pertes

consenties aux investisseurs ayant de l'information privilégiée. D'un autre côté, Glosten (1987), de même que Glosten et Milgrom (1985) trouvent que l'écart dépend également du degré d'asymétrie de l'information sur le marché. Les résultats de Glosten et Milgrom indiquent que la présence d'investisseurs disposant d'une information supérieure amène un écart positif sur le marché, et ce même dans un contexte où les mainteneurs de marché ont une attitude de neutralité face au risque et une espérance de profit égale à zéro. Stoll (1989) a par ailleurs montré que le coût de l'information adverse représente 43% du coût total de la liquidité immédiate sur le marché américain.

L'analyse de Stoll (1989) montre en fin de compte que les diverses approches utilisées dans l'étude de l'écart bid-asked se complètent. Ainsi, en décomposant l'écart empirique en fonction du coût de l'information adverses, l'analyse de Stoll montre que les deux approches au coût de la liquidité immédiate reflète trois composantes du même écart total. En effet, le mainteneur de marché doit fixer l'écart bid-asked de sorte à optimiser le profit qu'il tire de ses transaction avec les deux types d'investisseurs précités, tout en garantissant à son portefeuille un rendement compatible avec son niveau de risque. De plus, les études empiriques et théoriques montre que, dans l'ensemble, les deux approches identifient les mêmes variables comme déterminants de l'écart. Il faut toutefois noter que les résultats empiriques sont partagés alors que les résultats théoriques semblent plus consistants.

### **1.3 L'écart *bid-ask* sur le marché des options**

D'autres auteurs se sont concentrés sur le comportement de l'écart *bid-ask* sur le marché des options. Entre autres, Khoury, Yourougou, Vigneau (1991) se sont attardés au marché des options au Canada et ont trouvé que les caractéristiques de liquidité du sous-jacent se transmettent à son option. Les résultats de cette étude révèlent que le prix de la liquidité immédiate sur le marché des options dépend

positivement du prix de l'action sous-jacente, du prix de l'option, de l'écart-type de l'action, de l'échéance de l'option et négativement du volume de transactions sur le marché des actions et des options, du nombre moyen des transactions par jour de l'option et de l'action sous-jacente et de la continuité du marché de l'option. Ainsi, d'une part, selon l'étude de Khoury, Yourougou, Vigneau (1991), l'écart *bid-ask* sur le marché des options de Toronto s'élargit avec l'augmentation du prix de l'action sous-jacente et de son écart-type, ainsi qu'avec l'augmentation du prix de l'option, et l'éloignement de son échéance. Une option en jeu qui se rapproche de son échéance est susceptible d'afficher un fort volume de transaction. D'ailleurs, Harvey et Whaley (1991) rapportent que les options du S&P100 sont fréquemment exercées de manière hâtive et dans la majorité des cas elles sont exercées dans les 10 jours précédant l'échéance. Brown et Rainbow (1981) avaient obtenu des résultats semblables avec un exercice dans les 4 jours précédant l'expiration de l'option. Cette interrelation entre le niveau d'activité et le délai avant l'échéance de l'option suppose que toutes deux engendrent des répercussions sur l'écart *bid-ask*. Ces résultats concordent avec ceux de Pinder (2003) qui, lui aussi, arrive à cette conclusion en examinant les déterminants des écarts *bid-ask* de la Bourse Australian Options Market (AOM). Les résultats de l'analyse de Pinder révèlent que le niveau d'activité d'une option dépend du délai avant l'échéance. Ce niveau d'activité varie également selon qu'il s'agisse d'une option en jeu ou hors jeu. Ce dernier, montre que la AOM est relativement peu liquide pour les options dont l'échéance est lointaine et qu'au fur et à mesure que l'échéance de l'option approche, le niveau d'activité augmente. Ainsi, s'il existe un marché plus profond pour les options près de leur échéance, un mainteneur de marché sera plus enclin à transiger dans ce marché. En effet, ce dernier est conscient qu'il pourra, dans l'éventualité d'une situation de perte, s'engager dans une autre transaction pour renverser sa malchance étant donné ce marché plus liquide. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par Berkman (1992), Chan et Pinder (2000), George et Longstaff (1993) ainsi que Neal (1992).



D'autre part, toujours selon Khoury, Yourougou et Vigneau, l'écart se rétrécit par contre avec l'augmentation du volume de transaction des actions sous-jacentes et des options, du nombre moyen de transactions par jour de l'option et des actions sous-jacentes et avec l'amélioration de la continuité du marché de l'option.

Par ailleurs, la volatilité du prix de l'option et le fait que les transactions sur le marché de l'action sous-jacente soient effectuées en bloc ou non, ne contribuent pas à expliquer la variation de l'écart bid-ask. Ces résultats sont conformes aux études de Berkman (1992), George et Longstaff (1993), Neal (1992), Pinder, (2003) et Vijn (1990) qui se sont également concentrés sur le marché des options.

#### **1.4 Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons apporté une revue de l'argumentation théorique sur les variables susceptibles d'influencer l'écart *bid-ask* en général.

Nous avons montré, d'une part, que selon l'approche du coût de l'inventaire, le mainteneur de marché fait face à des risques puisqu'il doit maintenir en tout temps un inventaire non diversifié de titres à des niveaux qui ne lui conviennent pas nécessairement. En effet, devant l'incertitude du niveau d'activité des marchés boursiers, ce dernier est exposé aux risques classiques du portefeuille. Pour se prémunir contre les ordres qui déséquilibrent ses inventaires, le mainteneur de marché ajuste son écart de cotation. Au fur et à mesure qu'un inventaire important se forme pour un titre, afin de gérer à la baisse son inventaire, le mainteneur de marché élargira son écart *bid-ask*. Une fois le niveau optimal d'inventaire atteint, il réajuste l'écart de cotation en conséquence. Le mainteneur de marché doit donc composer avec la variabilité des volumes d'activité sur les marchés boursiers et c'est l'écart *bid-ask* qui lui sert de compensation.

D'autre part, nous avons montré que selon l'approche du coût de l'information adverse, le mainteneur de marché fait également face au risque de transiger avec des investisseurs en possession d'informations supérieurs aux siennes ou qui exécutent rapidement leurs ordres suite à des déséquilibres du marché. L'écart *bid-ask* devient le coussin de sécurité du mainteneur de marché (Stoll, 1989). En effet, devant le désavantage informationnel auquel il peut être exposé, le mainteneur de marché utilise l'écart *bid-ask* pour se prémunir du risque de transiger avec des investisseurs mieux informés ou plus rapides (Copeland et Galai, 1983). Ce dernier doit afficher un écart de cotation optimal lequel encourage les investisseurs qui transigent par besoin de liquidité tout en minimisant ses pertes éventuelles reliées à son désavantage informationnel.

Pour vérifier la validité de ces deux théories, nous avons présenté un ensemble d'articles traitant empiriquement de la question des déterminants de l'écart *bid-ask*. L'examen de ces articles nous montre que bien que ces deux écoles de pensée utilisent un parcours différent pour expliquer l'écart *bid-ask*, elles se complètent. D'ailleurs, Stoll (1989) montre que dans l'ensemble, les mêmes variables expliquent l'écart *bid-ask* dans les deux approches. Il faut toutefois noter que les résultats empiriques sont partagés alors que les résultats théoriques présentent un meilleur consensus. Il est intéressant de mentionner l'étude de Khoury, Yourougou et Vigneau (1991). Ces auteurs se sont attardés sur le marché des options en décomposant l'écart *bid-ask* des options canadiennes. Les résultats de leur analyse confirment que les caractéristiques de liquidité de l'action sous-jacente se transmettent automatiquement à son option.

Pour terminer, il faut comprendre que l'écart *bid-ask* constitue une composante de coût pour l'investisseur. Au cours des récentes années, plusieurs bourses à travers le monde ont modernisé leur système de négociation pour passer

d'un système à la criée vers un système électronique, ce qui a donné lieu à de nombreuses études empiriques puisque plusieurs répercussions s'en sont suivies sur l'écart *bid-ask*. Étant donné que l'objectif principal de cette recherche est de comparer le comportement de l'écart *bid-ask* selon deux microstructures différentes, une comparaison des attributs et caractéristiques des systèmes de négociation actuels nous permettra de mieux identifier les enjeux que comporte la seconde phase de la modernisation à savoir le processus d'amélioration de prix « PIP » instauré à la Bourse de Boston. Ainsi, le chapitre suivant porte sur la typologie des bourses.

## CHAPITRE II :

### TYPOLOGIE DES BOURSES

#### 2.1 Introduction

Dans le chapitre précédent, nous avons présenté une revue de l'argumentation théorique sur les variables susceptibles d'influencer l'écart *bid-ask*. Chacun des déterminants identifiés influence l'écart *bid-ask* de différentes façons. Bien que ces derniers soient essentiels à la compréhension du comportement de l'écart *bid-ask*, un autre facteur est susceptible de l'influencer. En effet, le système de négociation d'une bourse joue également un rôle important.

Devant la globalisation sans cesse éminente, on assiste de plus en plus à une lutte entre les bourses pour les parts de marché. Dans le but de maintenir la réputation qu'elles se sont bâties et afin de demeurer compétitives sur les marchés locaux et internationaux, ces dernières se voient dans l'obligation de s'adapter, de développer et d'innover dans toutes les facettes de la gestion de leur entreprise. Cette mondialisation les pousse à relever de nouveaux défis dans un environnement financier en constante évolution. L'initiative et l'audace sont maintenant des valeurs essentielles dans le constant combat pour satisfaire et fidéliser sa clientèle.

La littérature sur les modes de fonctionnement des bourses porte presque entièrement sur la comparaison des bourses électroniques avec les bourses qui utilisent le parquet de négociation. La présente étude s'inscrit dans la même lignée tout en mettant l'accent sur le processus à travers lequel les transactions sont confrontées les unes aux autres. En effet, l'étude cherche à analyser l'impact de

l'innovation que présente le système électronique d'amélioration de prix ("PIP")<sup>4</sup> instauré à la Bourse de Boston ("BOX")<sup>5</sup> depuis un peu plus d'un an et consiste en une amélioration apportée au système électronique de négociation existant. Ce faisant, l'étude contribue aux études empiriques existantes en faisant la comparaison entre les transactions dites normales avec celles issues du processus « PIP ».

Dans ce chapitre nous cherchons donc à établir et à comprendre la relation qui unit l'écart *bid-ask* et les différents systèmes de négociation en place. La deuxième section décrit les principales caractéristiques et le fonctionnement de chacun des 2 systèmes de négociation. La troisième section porte principalement sur une comparaison des principaux attributs de liquidité, d'efficacité, des coûts de négociation et de l'écart *bid-ask* des systèmes de négociation à la crie et électroniques. À l'annexe A on retrouvera une comparaison des marchés continus et périodiques, et à l'annexe B, le fonctionnement de la Bourse de Montréal (MX) est cité à titre d'exemple d'une bourse électronique.

## **2.2 Caractéristiques et fonctionnement des systèmes de négociation à la crie et électroniques**

Le virage électronique a commencé vers la fin des années 90 donnant lieu à des études empiriques qui comparent essentiellement deux systèmes de négociation soit, le système traditionnel à la crie et le système électronique. La Bourse « Australian Options Market » (AOM) est la première bourse à avoir emboîtée le pas vers les nouvelles technologies en devenant entièrement électronique en novembre 1997 suivie par la Bourse « Marché à terme International » de France (MATIF) en avril 1998. La Bourse « Sydney Futures Exchange » (SFE) complète son changement vers une plate-forme électronique en novembre 1999 et elle est suivie par la Bourse

---

<sup>4</sup> PIP pour l'abréviation anglaise de « Price Improvement Process ».

<sup>5</sup> BOX pour l'abréviation anglaise de « Boston Option Exchange »

« London International Financial Futures and Options Exchange » (LIFFE) en novembre 2000. Voici donc une description des deux structures de marché.

### **2.2.1 Caractéristiques et fonctionnement du système à la criée**

Un système à la criée est caractérisé par la présence de négociateurs sur un parquet dans lequel les transactions se négocient verbalement. Il requiert que les négociateurs demeurent sur le parquet pendant toute la session de négociation. Ceux-ci reçoivent des ordres de vente et d'achat en provenance d'institutions financières qui représentent les intérêts de leurs clients. Les transactions sont initiées par un contact visuel ou une gestuelle appropriée et elles se concluent par la criée du terme vendu. En tout temps, seule la meilleure offre, c'est-à-dire le vendeur qui est disposé à vendre au prix le plus faible, et la meilleure demande, c'est-à-dire l'acheteur qui est disposé à acheter au prix le plus élevé, sont valides jusqu'à l'exécution de ladite transaction. Si plus d'un négociateur acheteur offrent le même prix, il revient au négociateur de la contrepartie (vendeur) de choisir le négociateur de son choix. Certains négociateurs emprunteront des gestuelles démesurées tout en haussant le ton pour capter l'attention du vendeur afin que ce dernier conclue la transaction avec eux. Il arrive que ce type d'agissement récompense l'instigateur puisqu'il se voit attribuer la transaction. Advenant un accord entre deux négociateurs, ces derniers inscrivent le détail de leur ordre sur des cartons attitrés, qui sont ensuite récoltés par la chambre de compensation qui s'assure de faire le transfert de la propriété des titres.

Sur le parquet de la bourse, on retrouve aussi des négociateurs indépendants, « local traders », qui s'occupent de la gestion de leur propre compte. Leurs fonds limités font en sorte qu'ils achètent et revendent rapidement des positions pour ne pas s'engager dans des transactions qui excèdent leur capital disponible. L'objectif principal est de conserver un pourcentage de transactions perdantes inférieur au pourcentage des transactions gagnantes et d'éviter des pertes de gros volumes dans une seule transaction. Compte tenu de leur faible capital disponible, ils doivent faire

rouler leurs positions plus souvent, c'est-à-dire s'engager dans un grand nombre de transactions, afin d'être en mesure de dégager un profit. Cette multitude de transactions à petits volumes fait en sorte qu'ils sont des participants majeurs au volume d'activité enregistré. Le grand nombre de négociateurs indépendants contribue à la liquidité du système à la criée, ce qui constitue un avantage direct de ce mode de fonctionnement.

### 2.2.3 Caractéristiques et fonctionnement du système électronique

Depuis plus d'une dizaine d'années, les systèmes électroniques de transactions font leur arrivée progressive sur les marchés boursiers à travers le monde. Devant la rapidité des progrès techniques, l'essor du volume des opérations et les pressions en faveur d'une efficacité accrue de la négociation, la grande majorité des bourses a amorcé le virage électronique. Motivées par des recherches qui définissent les systèmes électroniques comme étant opérationnellement efficaces en termes de rétrécissement des écarts *bid-ask* et de diminution d'encombrement de l'information, c'est de façon massive que les bourses à travers le monde abandonnent le modèle conventionnel qu'est le système à la criée pour adopter un système électronique de transaction.

Cette technologie joue trois rôles :

- En premier lieu, elle diffuse des renseignements généraux dont le volume, le prix et les nouvelles;
- En second lieu, elle achemine les ordres;
- Finalement, elle permet l'appariement des ordres via ses terminaux.

Le tout fonctionne à l'aide d'un algorithme qui permet le rapprochement de l'offre et de la demande. Malgré le fait que de tels systèmes procurent des avantages considérables en terme d'efficacité opérationnelle, il n'en demeure pas moins que la

liquidité accrue revient au modèle traditionnel de négociation. Lorsqu'on parle de liquidité accrue d'une bourse, on fait référence à deux attributs :

- La rapidité d'exécution;
- La stabilité des prix.

Les commandes sont enregistrées dans des terminaux connectés à un ordinateur central. Ces ordres sont enregistrés en suivant un ordre de prix, les meilleures offres figurent en premier. Lorsque plus d'un vendeur ou plus d'un acheteur s'affichent aux mêmes prix, une règle chronologique détermine la hiérarchie d'attribution. Ainsi, lorsque deux ou plusieurs négociateurs affichent des transactions au même prix, le système électronique brise l'égalité à l'aide de la priorité chronologique. Il est possible pour certains privilégiés de connaître la profondeur du marché. La profondeur du marché fait référence aux commandes d'achat et de vente en suspens pour les titres transigés à des prix supérieurs et inférieurs au prix de la dernière transaction. Les conseillers en placement sont de ceux qui s'offrent cette option qui figure parmi les attributs du système de cotation dont ils disposent dans l'exercice de leur fonction. Les frais sont reliés à un tel privilège. L'accès à ce type d'information est limité de sorte qu'un négociateur typique n'est pas en mesure de voir les prix des commandes individuelles et négocier directement avec d'autres négociateurs. Toutes les transactions doivent être envoyées à une centrale sous forme de requêtes.



## 2.3 Comparaison de certains attributs des systèmes de transaction à la crie et électronique

### 2.3.1 Liquidité

Lorsqu'on parle de liquidité dans les marchés boursiers, on fait référence à la capacité du système d'exécuter sans délai une transaction qu'elle soit de grand volume ou de petit volume tout en maintenant la stabilité des prix. C'est un des rôles fondamentaux du marché secondaire.

Il existe trois conditions à la base d'un marché liquide à savoir:

- Sa largeur,
- Sa profondeur;
- Sa souplesse.

Si les commandes d'achat et de vente sont nombreuses, on dit que le marché boursier est large. Il est profond s'il existe en tout temps des commandes en suspend à des cours inférieurs et supérieurs à celui de la dernière transaction exécutée. Finalement, il est souple si de nouvelles commandes y affluent lorsque le prix du titre change. Nombreuses sont les recherches qui étudient la liquidité. Elles analysent son effet sur l'écart *bid-ask* d'une part et les impacts des différents systèmes de transactions sur le niveau de liquidité disponible d'autre part.

Pirrong (1996), compare les écarts de prix des contrats à terme sur des obligations de l'État Allemand qui se transigent simultanément sur la bourse traditionnelle (LIFFE) et sur la bourse automatisée (DTB). Les résultats obtenus montrent que le marché électronique DTB est beaucoup plus profond que le marché à la crie LIFFE. L'auteur ajoute que plus le nombre d'acheteurs et de vendeurs est grand, meilleure sera la liquidité et conséquemment l'écart *bid-ask* sera de plus en plus étroit. Pirrong montre aussi que la variation du prix d'équilibre de la bourse

informatisée DTB est plus faible que celui de LIFFE. Ce résultat laisse entrevoir une meilleure absorption d'information dans les prix sur DTB. Devant ces résultats, la part de marché de LIFFE des obligations de l'État Allemand a chuté à moins de 10% en 1998 alors qu'en 1996, LIFFE possédait 72% de ce marché. Depuis le 3 août 1998, la Bourse LIFFE emploie une plate-forme électronique dans le but de reconquérir sa part de marché. Par ailleurs, Pirrong maintient que les marchés fondés sur la confrontation électronique des offres et des demandes peuvent se révéler plus profonds et plus liquides que sur les marchés à la criée.

Tel que mentionné lors de la description du système à la criée, la présence des négociateurs indépendants est un indice de grande liquidité. Les négociateurs indépendants sont en mesure de maintenir un flux constant de transactions pour les commandes externes. Leur présence en grand nombre favorise ainsi l'exécution des transactions. Somme toute, la présence en grand nombre des négociateurs est l'objectif ultime à atteindre pour un marché liquide.

Par ailleurs, Massimb et Phelps (1994) ainsi et Melamed (1977) affirment que la cotation à la criée favorise la liquidité du marché de plusieurs façons. D'abord, le parquet constitue un lieu privilégié de révélation des prix. Ensuite, l'aire de négociation fournit un accès facile au marché et la synergie du parquet agit comme stimulant pour les participants. Nombreux sont les négociateurs qui croient que ces facteurs sont vitaux à la création d'un marché liquide et viable. Massimb et Phelps soutiennent d'ailleurs, que le cadre général de négociation et les mécanismes d'appariement sur lesquels reposent les systèmes électroniques de confrontation des ordres ne présentent pas les qualités clés à l'origine de la grande liquidité des marchés à la criée.

Cependant, la décision de changer de système de négociation est de grande importance et nécessite mure réflexion. En effet, les coûts que cette opération engendre sont considérables.

### **2.3.2 Efficience opérationnelle**

L'efficience interne des marchés financiers désigne le rapport de la valeur des ressources utilisées à celle des services rendus. Dans un marché efficient au sens opérationnel, ce rapport serait à la marge égal à l'unité. L'efficience d'opération fait référence au délai d'exécution des transactions et à la possibilité de surveiller en temps continu des transactions en processus d'exécution. Un système opérationnellement efficient permet la confirmation rapide des exécutions en plus d'être pleinement fonctionnel (ouvert) pendant la durée d'une journée d'activité tout en minimisant les coûts reliés aux transactions.

Les caractéristiques des systèmes électroniques répondent davantage aux exigences de l'efficience opérationnelle que les systèmes à la criée. En effet :

1. Les systèmes électroniques offrent plusieurs particularités attrayantes. D'abord, il y a l'élimination des cartons pour l'inscription des transactions qui sont source de confusion. Ensuite, les erreurs de concordance, de dédoublements des transactions en plus des transactions désalignées (« out-trades » dans le jargon du milieu) sont éliminées par l'affiliation électronique à la chambre de compensation. Ces erreurs augmentent substantiellement le potentiel de perte dans un système à la criée. La communication électronique permet une livraison commode et rapide des ordres des clients pour une exécution et une confirmation tout aussi rapide. Grunbichler, Longstaff & Schwartze (1994) affirment qu'une exécution rapide permet de réduire les risques. En effet, les transactions électroniques réduisent le coût du processus

d'exécution par un procédé plus court et contribuent à réduire de façon générale les coûts globaux de transaction. Les délais de transfert de propriété sont éliminés par une compensation<sup>6</sup> automatisée. Dans un système à la crie, les délais de transmission sont fréquents car les transactions sont livrées par des coureurs. La résolution des transactions désalignées « out-trades » est plus longue, ce qui augmente les risques de perte.

2. Certaines bourses utilisant le système à la crie ont remédié au problème précédent en implantant une communication électronique qui achemine les ordres, réduisant ainsi l'avantage relatif que possèdent les systèmes électroniques. Par ailleurs, Hasbrouck et Sosebee (1992) montrent que la saisie manuelle sur ordinateur des données relatives aux prix en provenance du parquet entraîne un retard de diffusion. Ce délai varie de 20 secondes à 2 minutes et a été observé sur le New York Stock Exchange. Miller (1991), reconnaît le progrès dans le domaine de l'électronique, mais, stipule que le fonctionnement à la crie est remarquablement efficace lorsque vient le temps d'exécuter des opérations sur-le-champ.
  
3. Dans un système électronique, l'efficacité opérationnelle est améliorée lorsque les structures en place permettent des rendements et des économies auparavant absentes. Cette technologie facilite le rapprochement de l'offre et de la demande et permet une surveillance en temps réel des transactions, de l'évolution des ordres et du marché. Sa capacité d'emmagasiner de l'information permet des analyses techniques et fondamentales et facilite

---

<sup>6</sup> Compensation : Tâche de la chambre de compensation, un organisme sans but lucratif, propriété des bourses et de leurs membres, responsable de la compensation. Elle garantit la bonne exécution de toutes les opérations sur options et sur contrats à terme qu'elle compense en se substituant à la partie adverse, c'est-à-dire en devenant acheteur pour chacun des vendeurs et en devenant vendeur pour chacun de acheteurs.

l'identification des problèmes relatifs à la conformité. Les avantages de stockage d'information et de conformité sont discutés à la section 2.4.2.1.

4. Les systèmes électroniques permettent un accès à plusieurs marchés simultanément puisque la communication électronique élimine les délais d'attente alors, que sur un parquet, la communication est beaucoup plus lente.
5. La majorité des plates-formes électroniques fonctionnent selon la règle « premier entré premier sorti » (PEPS). Les exécutions se font donc en suivant une priorité chronologique qui s'applique à tous les participants, un exemple de gestion plus équitable. L'opération peut même être datée au centième de seconde. Contrairement au système à la criée, aucune gestuelle ne peut favoriser une exécution sous un système électronique. Les mêmes avantages sont disponibles pour tous les participants.
6. L'informatisation rend accessibles toutes les transactions permettant d'établir plus aisément la tendance du marché alors que, dans un système à la criée, il est plus difficile pour un négociateur de saisir l'ensemble des transactions en cours. Ce dernier est donc privé des informations qui lui permettent d'établir la direction du marché. Contrairement aux systèmes électroniques qui bénéficient d'un éventail de sources d'information, peu de sources d'information alimentent les parquets de négociation. Devant les inquiétudes réglementaires sur les systèmes automatisés de négociation, Domowitz (1993a), à partir de simulations informatisées, fait une révision technique du système Globex que l'on retrouve notamment sur la Chicago Mercantile Exchange (CME). L'auteur fait valoir que l'assimilation rapide de l'information atténue la volatilité des cours et accroît l'efficiency de marché.

7. La cotation à la criée peut entraîner des encombrements dans les parquets provoquant l'établissement de prix différents qui peuvent dépendre de l'endroit où l'on se trouve dans l'aire de négociation. Or, les nombreux terminaux des systèmes électroniques permettent d'éviter ces encombrements en plus d'encourager une concurrence accrue, une meilleure assimilation de l'information et, par ricochet, contribuent à l'établissement d'un prix d'équilibre plus juste.

### **2.3.2.1 Pistes de vérification et de sécurité**

1. Le recensement des transactions dans un terminal informatique est un avantage des systèmes électroniques puisqu'il procure une meilleure indication du niveau de risque en temps réel dans lequel un négociateur s'engage. En effet, toutes les informations sont systématiquement emmagasinées permettant ainsi aux dirigeants des firmes de courtage de surveiller plus étroitement leurs négociateurs et, par le fait même, ils peuvent intervenir plus rapidement si les négociateurs excèdent le niveau de risque autorisé.
2. Selon Pirrong (1996), Grunbichler & al (1994) et Lucas & Shatz (2000), l'automatisation est une véritable bénédiction pour les organismes de réglementation<sup>7</sup> puisqu'elle permet une meilleure surveillance et procure une piste de vérification exacte. Ils ont observé qu'en période de haute volatilité, la comptabilisation systématique des exécutions dans un système électronique facilite la surveillance du niveau de crédit disponible des clients et des négociateurs.

---

<sup>7</sup> Deux exemples : L'Autorité des marchés financiers est l'organisme de réglementation du secteur financier québécois. Elle protège le consommateur, applique la réglementation en vigueur et surveille les marchés financiers. L'ACCOVAM est une association qui a pour mission de protéger les investisseurs et de favoriser l'efficacité et la compétitivité des marchés des capitaux canadiens.

3. Selon une étude du « U.S. General Accounting Office » (1989), chaque pas franchi dans la voie de l'automatisation concourt à la tenue de dossiers plus précis et facilite du même coup la détection des abus. Cependant, la cotation électronique n'est pas une panacée. Pieptea (1992) mentionne qu'elle ne peut empêcher la collusion entre courtiers et qu'une telle communication peut être la proie de pirates informatiques voulant falsifier des informations.

### **2.3.3 Efficience allocationnelle**

Dans un marché efficient au sens allocationnel, les prix des titres correspondent à la valeur intrinsèque et s'ajustent instantanément et correctement à toute nouvelle information assurant ainsi une allocation et une canalisation optimale de l'épargne vers l'investissement. À cet égard, le système électronique présente plusieurs avantages à savoir :

1. Le système électronique fonctionne avec l'anonymat des enchérisseurs et favorise un environnement équitable pour tous ses participants. Sur un parquet, un négociateur a la possibilité de choisir sa contrepartie, lui donnant l'opportunité d'observer le flux de transactions et le comportement d'enchérisseurs, des informations de grande valeur pour les autres négociateurs en période de grande volatilité. Beneviste & al. (1992) croient que les informations du parquet sont révélatrices pour le négociateur puisqu'il peut analyser le comportement acheteur ou vendeur d'un autre négociateur et éviter de transiger avec un négociateur mieux informé.
2. Le système électronique, en plus du support technique disponible pour ses utilisateurs, donne accès à la profondeur du marché; c'est-à-dire, les intentions en termes de grosseur de lots et des prix affichés selon la priorité de temps.

Martens (1998) dit qu'en période de faible volatilité, le fait de connaître les ordres limités procure aux négociateurs une meilleure idée de la tendance du marché et favorise une découverte rapide de par les intentions dévoilées. Domowitz (1993) avance que les systèmes électroniques de transaction favorisent une transparence d'information pour un jeu équitable et encouragent la découverte de prix d'équilibre. Sur le parquet, on ne connaît pas pleinement la profondeur du marché, les négociateurs se basent sur la tendance du faible volume des ordres transigés pour tenter de se faire une idée. Par contre, Martens, Frino & al. (1998) et Franke & Hess (2000) avancent qu'en période de grande volatilité, un négociateur sur un parquet peut modifier ses ordres par une simple gestuelle. Le système électronique ne reproduit pas les réflexes rapides et l'instinct d'un négociateur aguerri du parquet traditionnel. Malgré qu'il procure un avantage en termes d'information, un trafic électronique accru peut occasionner des difficultés de transmission d'informations relatives à des changements de commandes. Ces difficultés font en sorte que les mainteneurs de marché chargent plus cher pour leurs services en plus de limiter le volume des transactions par peur de transiger avec un négociateur informé. Harris (1991), mentionne que cet effet est ressenti en période de grande volatilité où l'on assiste à une perte de profondeur de marché. Par contre, Martens, Frino & al. ainsi que Franke & Hess montrent qu'en période de faible volatilité, les systèmes électroniques favorisent davantage le processus de découverte de prix. En effet, le nombre élevé de terminaux que l'on peut relier au système électronique de négociation est illimité, encourageant une plus forte concurrence. Cette concurrence contribue à l'établissement d'un cours d'équilibre plus juste. Tse et Zabolina (2001) comparent les coûts de transactions et la qualité du marché des contrats de l'indice FTSE 100 Index Futures se transigeant sur LIFFE avant et après la transition à un mécanisme électronique. Selon leurs résultats,



les écarts *bid-ask* affichés étaient inférieurs après la transition vers un système électronique ce qui mène vers des coûts de transactions plus faibles. Cependant, leurs résultats montrent que les systèmes à la criée procurent une meilleure qualité du marché en affichant une variance de  $0.920 (10^{-5})$  sur une période de négociation alors qu'elle est de  $4.70 (10^{-5})$  sous le fonctionnement électronique. D'ailleurs, une faible variance des prix suggère une meilleure efficacité de prix et une qualité de marché élevée. Étant donné que les résultats montrent des avantages tant pour l'un que pour l'autre des systèmes, les auteurs concluent que les systèmes électroniques de négociation devraient agir à titre de complément aux systèmes à la criée et non les remplacer définitivement.

3. La rapidité de dissémination de l'information disponible dans le marché ainsi que la transparence de cette information auprès de chaque intervenant, rendent le marché efficient au sens de l'information. Les prix des actifs qui se transigent reflètent entièrement toute l'information disponible c'est-à-dire les informations passées, les informations publiques et les informations d'initiés. Les investisseurs qui font l'acquisition d'actifs dans un marché efficient s'attendent à un taux de rendement d'équilibre. Pour qu'il y ait efficacité au sens informationnel, les négociateurs doivent jouir d'un accès égal à l'information publique et cette information doit être absorbée rapidement par le cours de l'action. Thiessen (2002) montre qu'en effet les coûts reliés à l'asymétrie de l'information sont supérieurs dans les systèmes électroniques de transactions. Ainsi, le parquet de négociation traditionnel est plutôt efficient au sens informationnel.

### 2.3.4 Coûts relatifs aux deux systèmes de négociation

Tant le système électronique que celui à la criée comportent des coûts et des incitatifs pour les négociateurs. En effet, le système à la criée étant déjà en place, le changement vers une plateforme électronique engendre à première vue d'énormes déboursés. Cependant, le maintien d'un parquet n'est pas bon marché, il nécessite beaucoup d'employés et beaucoup d'intermédiaires pour l'investisseur. Maguire (1997) soutient qu'en raison des coûts fixes considérables reliés au maintien d'une bourse, la cotation dans un système à la criée peut coûter de quatre à sept fois plus cher que la cotation électronique. Les nombreux intermédiaires nécessaires au bon fonctionnement du système à la criée engendrent d'énormes coûts qui sont incorporés dans les frais de transaction. Or, le système électronique élimine pratiquement tous ces coûts. De plus, l'usage à long terme des systèmes électroniques permet la réduction des coûts car les frais de communication ont tendance à diminuer avec le temps les rendant ainsi plus économiques à opérer que les systèmes traditionnels. En effet, l'informatique est une technologie dont les coûts chutent rapidement avec le progrès technique. Les économies de coûts peuvent être transférées aux négociateurs, ce qui les encourage à participer plus activement au marché. Et, un plus grand nombre de négociateurs favorise la liquidité du marché. Cependant, la technologie utilisée dans les systèmes électroniques requiert des mises à jour qui peuvent être coûteuses.

Les systèmes électroniques de transactions attirent de plus en plus de volume depuis les années 90 au détriment des parquets. Le grand volume permet une meilleure répartition des coûts ce qui allège une partie du fardeau des négociateurs. Un négociateur indépendant qui négocie pour son propre compte, est sensible aux coûts puisqu'il exécute plusieurs transactions afin d'enregistrer un profit. La présence en grand nombre de négociateurs indépendants contribue au volume d'activité des bourses. En effet, sur la Bourse « Chicago Board of Trade » (CBOT), ils sont responsables de 60% du volume alors que les négociateurs institutionnels et

les clients externes sont respectivement responsables de 15% et 25% du volume au cours d'une session entière de négociation. La liquidité du marché est en quelque sorte tributaire de la présence de ces négociateurs, il est donc souhaitable qu'ils soient présents en grand nombre. Un système de négociation favorisera la présence de ces négociateurs si ce dernier leur procure certains avantages notamment, l'efficience opérationnelle et l'efficience allocationnelle.

### 2.3.5 Écart *bid-ask*

Cette section passe en revue les principaux résultats empiriques qui expliquent le comportement de l'écart *bid-ask* selon différents contextes de négociation. Tel qu'indiqué au préalable, des études empiriques ont démontré les points forts et les points faibles des deux systèmes sur la base de la liquidité, de l'efficience opérationnelle et allocationnelle et des coûts de négociations respectifs. Or, l'écart *bid-ask* est l'unité de mesure utilisée dans diverses études empiriques pour comparer l'efficacité des bourses à la criée avec les bourses électroniques. En effet, puisque l'écart *bid-ask* est une composante des coûts de négociations directement ressentie par l'investisseur, les systèmes de négociation sont évalués, entre autres, sur la base du comportement de cet écart.

Gwilym et Thomas (1998) ainsi que Shyy et Lee (1995) ont étudié le comportement de l'écart *bid-ask* dans le contexte du système de négociation de deux bourses différentes à savoir la « London International Financial Futures Exchange » (LIFFE), une bourse utilisant un parquet et la bourse automatisée « Deutsche Termin Borse » (DTB). Gwilym et Thomas ont analysé un échantillon d'environ 7 millions d'observations sur une période allant de 1992 à 1995, alors que l'échantillon de Shyy et Lee regroupait 3158 observations sur la période du 8 au 19 novembre 1993. Les deux études rapportent des écarts *bid-ask* inférieurs sur LIFFE qu'ils justifient par des coûts d'asymétrie de l'information inférieurs à ceux de la DTB. Les auteurs

expliquent que les écarts de prix plus larges sur la bourse électronique jouent un rôle de coussin de sécurité qui protège contre des informations qui n'ont pas encore été absorbées. En effet, les titres faisant partie de l'échantillonnage se transigent à des heures différentes sur les deux bourses. Shyy et Lee, obtiennent une composante d'asymétrie de l'information supérieure sur LIFFE que sur DTB. Ce résultat suggère que la bourse locale possède un avantage informationnel et un meilleur prix pour les instruments locaux. Malgré le fait qu'ils ont obtenu des écarts *bid-ask* moyens de 0.013\$ et 0.01\$ respectivement sur les bourses DTB et LIFFE, cet écart de 0.003\$ ne permet aucune réelle occasion d'arbitrage pour les investisseurs qui transigent simultanément sur les deux marchés. En effet, cette marge de profit disparaît une fois les frais de transactions pris en compte.

À l'opposé, Frino et al. (1998) ainsi que Pirrong (1996) trouvent un écart *bid-ask* plus étroit sur la DTB que sur LIFFE qu'ils expliquent par la présence d'une liquidité accrue qui se manifeste par une stabilité des prix et des exécutions rapides. Ils ajoutent que la largeur et la profondeur des marchés électroniques s'améliorent avec un volume croissant. En effet, cette technologie favorise la présence de commandes d'achat et de vente en temps continu et de transactions en suspens à des cours supérieurs et inférieurs. Frino et al., reconnaissent que les systèmes électroniques accélèrent le processus de découverte de prix d'équilibre, par contre, ils remettent en cause la rapidité avec laquelle il est possible de modifier les ordres entrés électroniquement. Les auteurs mettent de l'avant que sur un parquet, un changement peut être enregistré par un simple mouvement alors qu'électroniquement, une série de tâches et un risque de défaillance technique alourdissent le cheminement pour modifier ou annuler une transaction. Kofman et Moser (1997) utilisent un échantillon des produits dérivés se transigeant simultanément sur ces deux types de bourses. Les auteurs analysent les mérites des systèmes électroniques, tels que celui du DTB comparativement aux systèmes à la crie et celui de LIFFE. Ils analysent la

transparence du système opérationnel en premier lieu, et déterminent ensuite si cette transparence a pour conséquence de créer un retard ou une avance des rendements et des volatilités entre les deux marchés. Les résultats ne permettent pas d'identifier de différence significative d'écart *bid-ask* entre les deux fonctionnements. Somme toute, aucune réelle occasion d'arbitrage n'a pu être identifiée.

Fremault Vila et Sandmann (1996) discutent du manque de consensus dans la littérature portant sur la comparaison des systèmes électroniques et des parquets de négociation. Leur étude porte sur le Nikkei Stock Exchange Index qui se transige à la fois sur le parquet de la Bourse de Singapore et électroniquement sur la Bourse d'Osaka. Les auteurs concluent que les écarts *bid-ask* de l'indice sont plus larges lorsque transigés électroniquement.

L'étude de Theissen (2002), porte sur des valeurs qui se transigent simultanément sur la bourse conventionnelle Frankfurt Stock Exchange et sur la bourse électronique IBIS. L'auteur identifie à son tour des lacunes qui affectent les écarts *bid-ask* sur les deux bourses en question. D'une part, transiger électroniquement implique que l'identité des investisseurs est masquée. Cet anonymat des négociateurs n'est pas sans risque car il devient presque impossible de déceler la présence d'investisseurs mieux informés. Theissen, en référence à cet anonymat, mentionne la présence augmentée de coûts liés à l'asymétrie de l'information et à l'anti-sélection dans les bourses électroniques. En effet, puisqu'on ne peut déceler la présence d'investisseurs détenant des informations supérieures à cause de cet anonymat, l'investisseur s'expose à une plus forte probabilité de transiger éventuellement avec des investisseurs mieux informés. D'autre part, dans le cas des bourses dites traditionnelles, c'est plus le manque d'efficacité opérationnelle qui engendre sa part de coûts. Lequel des désavantages sera prédominant, dépendra du niveau de liquidité de l'actif transigé. Un actif dont le volume d'activité est faible

affichera un écart *bid-ask* qui incorporera davantage des coûts d'anti-sélection sur les bourses électroniques comparativement au parquet de négociation. À l'opposé, dans le cas d'un actif qui jouit d'un fort volume d'activité, le système électronique procure une efficience opérationnelle supérieure à celle d'un parquet en garantissant un marché continu accessible en tout temps.

## 2.4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons passé en revue les différentes particularités des systèmes de négociation à la crie et électronique. Ce chapitre se veut comme un complément de la revue littéraire présentée au chapitre I portant sur les déterminants de l'écart *bid-ask*. Nous avons donc comparé certains attributs des deux systèmes de négociation afin d'établir leurs mérites respectifs. Le **tableau 2.1** résume les avantages et inconvénients identifiés dans la littérature financière pour chacun des deux systèmes. Le fonctionnement d'une bourse amène beaucoup de répercussions sur cet écart et d'en comprendre les implications, contribue à la saisie des résultats présentés au chapitre 4.

De nombreuses bourses s'orientent désormais vers les systèmes électroniques de négociation. Les raisons sont multiples, entre autres, un écart *bid-ask* resserré ainsi qu'une efficience supérieure tant au sens opérationnel qu'allocationnel. Le système électronique se veut comme une évolution du système à la crie. Plusieurs études empiriques dont celles de Frino et al. (1998), Pirrong (1996), ainsi que Theissen (2000), font état des avantages reliés à cet avancement. L'objectif derrière de telles innovations est d'inciter l'investisseur à participer davantage au marché des capitaux parce qu'il en ressent les bénéfices et que la confiance reprend sa place.

Cependant, la divergence d'opinion persiste puisque la technologie ne fait pas encore l'unanimité. Plusieurs chercheurs dont Massimb et Phelps (1994), Melamed

(1977), ainsi que Miller (1991), se questionnent sur les systèmes électroniques utilisés. En effet, ces derniers stipulent que cette évolution se heurte encore à divers obstacles tels que :

- La fiabilité incertaine des systèmes utilisés, notamment lorsqu'il s'agit de volumes élevés de négociation ;
- L'obligation d'instaurer des procédures informatisées pour empêcher des erreurs dans la saisie des données relatives aux opérations.

L'automatisation est aujourd'hui devenue la norme dans les systèmes de négociation des marchés boursiers. Le nouveau système PIP instauré à la Bourse de Boston est une autre phase de l'évolution des systèmes de négociation. Avec pour principal bénéfice la réduction des coûts de transaction, ce système novateur veut gagner la ferveur du public par le transfert de ces bénéfices vers les investisseurs. Dans le troisième chapitre, nous allons discuter de la méthodologie utilisée pour analyser les répercussions du processus d'amélioration de prix PIP à partir des mêmes paramètres que ceux présentés dans le second chapitre.

Tableau 2.1 Comparaison de la cotation à la criée avec la cotation électronique

Facteurs	Cotation à la criée	Cotation électronique
<b>Liquidité</b>	Principal argument en faveur de la criée, lieu privilégié de révélation des prix, synergie.	Les études empiriques indiquent que la cotation électronique est supérieure lorsqu'il y a un volume d'activité élevé.
<b>Efficience opérationnelle</b>	Modification et annulation des ordres plus rapide, notamment dans un marché volatil. Les communications ralentissent et limitent l'accès à d'autres bourses. Les parquets de négociation sont des lieux isolés.	Possibilité de panne dans la saisie des données lorsque le marché est très volatil. La complexité des opérations électroniques peut retarder l'annulation et entraîner une perte. Affiliation électronique à la chambre de compensation est commode et rapide diminuant les risques. Facilite le rapprochement de l'offre et de la demande, procure un accès simultané à une multitude de bourses à l'échelle mondiale en plus d'une négociation à toute heure du jour.
<b>Piste de vérification et Sécurité</b>	Contrôle plus difficile, possibilité de négocier après la fermeture des marchés ou en prévision d'une commande future d'un client ce qui est totalement illégal.	Permet d'emmagasiner de l'information et permet une surveillance en temps réel. L'emploi d'horodateurs peut prévenir les problèmes et les abus tels que mentionnés dans le système à la criée
<b>Efficience allocationnelle</b>	Encombrement dans l'aire de négociation. Accès limité à l'information. Possibilité de choisir sa contrepartie. Les négociateurs peuvent s'observer mutuellement et tirer de leurs gestes et comportements respectifs, des renseignements additionnels qui permettent de réduire les risques d'antisélection. L'entrée manuelle sur ordinateur des données entraîne un retard dans la diffusion.	L'assimilation rapide réduit la volatilité des cours. Risque d'antisélection plus élevé car les transactions se font à l'abri de regards des autres négociateurs. Par contre, permet de conserver l'anonymat des parties si tel est le désir.
<b>Coûts</b>	Un parquet de négociation requière beaucoup d'employés donc énormément de coûts d'exploitation. Beaucoup de frais fixes également.	Coûteux à installer mais les coûts fixes diminuent avec l'accroissement de volume. Mises à jour coûteuses.
<b>Écart <i>bid-ask</i></b>	Avis partagés	Avis partagés, mais l'écart bid-ask aurait tendance à être inférieur lorsque le volume d'activité est élevé puisque le système électronique favorise la stabilité des prix ainsi que l'exécution rapide.



## CHAPITRE III :

### DESCRIPTION DES DONNÉES ET MÉTHODOLOGIE

#### 3.1 Introduction

L'objectif principal de l'étude est de déterminer les impacts du système de transaction instauré à la Bourse de Boston (PIP) sur l'écart *bid-ask* des cotations d'options sur actions. Ce système offre un processus d'amélioration des prix, sous la forme d'une enchère isolée, qui permettrait un resserrement de l'écart *bid-ask*, une composante importante des coûts de transaction.

Un aperçu de l'échantillon sur lequel cette étude a été menée ainsi que la source et la nature des données se retrouvent à la deuxième section. La troisième discute des variables susceptibles d'affecter l'écart *bid-ask*. Nous donnons également un sommaire des résultats attendus en parallèle avec le consensus ou non, présenté dans la littérature financière. Enfin, la quatrième section présente les deux modèles utilisés pour analyser les impacts du système de négociation en place à la Bourse de Boston.

## 3.2 Source et nature des données

### 3.2.1 Echantillon

L'échantillon utilisé dans cette étude est composé de 6166 transactions boursières divisées en deux groupes soit des transactions non-PIP qui ne subissent aucune modification ou des transactions issues du processus d'enchères appelé le « Price Improvement Process » (PIP).

Ainsi, la base de données est constituée des transactions boursières pour les contrats les plus transigés au cours des 10 jours ouvrables précédents le troisième vendredi du mois de décembre 2004<sup>8</sup>. Plus exactement, les transactions portent sur les 150 à 250 symboles les plus actifs au cours de ces journées ouvrables. Une quantité variant entre 150 et 250 symboles par jour a été retenue afin de générer un nombre suffisant d'observations pour les fins de l'analyse, tout en maintenant le nombre total d'observations à un niveau raisonnable. Ceci pourrait faire craindre que l'emphase mise sur les options les plus transigées biaise l'échantillon en faveur des contrats qui ont le plus de liquidité quel que soit le type de transaction. Toutefois, les statistiques descriptives montrent que la distribution du type de transaction de l'échantillon est comparable avec la base de données globale. De plus, en biaisant l'analyse en faveur des contrats les plus liquides, l'étude favorise les transactions dont le processus de découverte des prix est probablement plus efficace. Il est donc possible de supposer que toute l'amélioration qui serait observée suite au processus « PIP », représente la borne inférieure de l'amélioration possible. Néanmoins, les résultats de l'étude devraient être interprétés en fonction de l'échantillonnage et toute conclusion se limite ainsi aux contrats les plus transigés. Les données recueillies couvrent les heures d'ouverture du marché qui sont de 9h30 à 16h00.

---

<sup>8</sup> Un fait à noter est l'absence de transaction le 17 décembre 2004 qui est le jour d'échéance du mois de décembre 2004.

### 3.2.2 Tests de validité de l'échantillon

Les critères suivants ont été appliqués afin d'assurer la validité et la cohérence de l'échantillon final.

- ❖ En premier lieu, les 150 à 250 symboles les plus transigés au cours de la journée à la Bourse de Boston ont été sélectionnés ;
- ❖ En second lieu, les valeurs extrêmes pour un même symbole ainsi que tous les dédoublements de transactions exécutées ont été éliminés<sup>9</sup> ;
- ❖ En troisième lieu, quatre filtres de validation ont été appliqués pour améliorer la robustesse de la cueillette à savoir :
  - Concordance des symboles : Afin d'être certain de la validité de nos analyses, nous avons pris soin de nous assurer que la comparaison des écarts *bid-ask* et nos mesures de qualité d'exécution sont faites à partir des mêmes symboles. Par conséquent, nous nous sommes assurés que les symboles des titres provenant des données de marché correspondent bel et bien aux mêmes symboles que les transactions exécutées. De plus, l'identification du sous-jacent du contrat d'options s'est avérée infructueuse pour 281 observations. Ceci s'explique par le fait que certains symboles ne découlent pas directement du symbole du sous-jacent ou qu'un changement de symbole ait eu lieu depuis la cueillette initiale des données.
  - Absence de valeur nulle : Quelques 259 observations de notre échantillon affichent une valeur nulle au *BidPrice* et une valeur positive à l'*AskPrice*.

---

<sup>9</sup> Au titre de valeurs extrêmes, 259 observations de l'échantillon affichaient une valeur nulle au niveau du cours acheteur (*BidPrice*) avec une valeur positive au cours acheteur (*AskPrice*), ces données ont également été supprimées

Nous avons pris soin d'éliminer également ces données puisqu'elles fournissent une mauvaise mesure de l'écart *bid-ask*.

- Respect d'un délai maximal: Toutes les observations, dont la cotation excédait un délai maximal de 15 minutes entre la période précédant la transaction et la transaction elle-même, soit un total de 17 observations, ont été retirées.
- Convergence et validité des volatilités implicites : Dans le calcul des volatilités avec le modèle de Black & Scholes, quelques valeurs extrêmes (minimum : 3.29% et maximum : 1147%) rendent la distribution asymétrique vers la droite, mais la majorité des observations se situent entre 20% et 60%. De plus, environ 2500 volatilités ont été éliminées puisqu'elles n'ont pas convergées.

Pour estimer le modèle, les données sur les écarts *bid-ask* proviennent des cotations réelles des cours vendeurs et des cours acheteurs disponibles sur le marché. Deux suppositions sont à la base de l'utilisation de ces cotations. Premièrement, toutes les cotations doivent être considérées comme étant valides pour un contrat d'options. De plus, il est sous-entendu que chaque cotation sera valide jusqu'à ce qu'un changement survienne et que ces mêmes cotations se situent à l'intérieur du cours vendeur le plus élevé et du cours acheteur le plus faible. Cette deuxième supposition peut créer un biais car, tel que mentionné au préalable, les sous-jacents introuvables et les transactions dont l'exécution est supérieure au délai maximal de 15 minutes n'ont pas été considérés dans le calcul des bornes inférieures et supérieures de prix.

Ces différents critères d'échantillonnage ont donc permis de retenir 6166 observations pour l'étude.

### **3.2.3 Statistiques descriptives de l'échantillon**

Les statistiques descriptives des données recueillies sont présentées au tableau 3.1. Ce tableau donne la répartition des types de transactions enregistrées au cours de la période sous étude par journée de négociation. Nous présentons, pour chaque jour ouvrable, le nombre et le type de transactions par jour ainsi que la somme des volumes transigés et le nombre de contrats.

À la lecture du tableau 3.1, nous constatons que les transactions de type « PIP » représentent en moyenne environ 18% des transactions observées. Le volume enregistré des transactions de type « PIP » est de 19732 contrats alors qu'il est de 220780 contrats pour les transactions non-PIP soit 8% et 92% respectivement, du volume total observé pour l'ensemble de la période sous étude. Cette répartition devra être prise en considération lors de l'interprétation des résultats au chapitre 4.

**Tableau 3.1**  
Statistiques descriptives de l'échantillon

Date	Type et nombre d'observations par jour		Qté de contrats transigés par type de transaction		Qté totale de contrats transigés par jour
	Non-PIP	PIP	Non-PIP	PIP	
2004/12/03	519 (70%)	222 (30%)	23284	4664	27948
2004/12/06	36 (77%)	11 (23%)	1655	312	1967
2004/12/07	443 (73%)	167 (27%)	20643	2177	22820
2004/12/08	473 (84%)	90 (16%)	19983	1931	21914
2004/12/09	658 (84%)	128 (16%)	25057	1824	26881
2004/12/10	510 (84%)	94 (16%)	20736	1901	22637
2004/12/13	529 (88%)	72 (12%)	21997	1506	23503
2004/12/15	614 (89%)	77 (11%)	25855	688	26543
2004/12/16	644 (84%)	125 (16%)	28161	2911	31072
<b>TOTAUX</b>			220780	19732	240512

Note : Les proportions de transactions de type « PIP » et non-PIP sont celles à l'intérieur des parenthèses.

### 3.3 Variables de régression

L'impact du processus « PIP » est vérifié à l'aide de deux modèles expliquant, d'une part, l'écart *bid-ask* et, de l'autre, la qualité d'exécution. Ces modèles sont présentés plus en détails à la section 3.4. Dans un premier temps, l'étude examine l'impact du système « PIP » sur l'écart *bid-ask* des options en contrôlant les déterminants de cet écart identifiés dans la littérature financière. Au chapitre 1, la revue de la littérature sur les déterminants de l'écart *bid-ask* des options identifie le volume, le niveau d'activité, la volatilité ainsi que le niveau des prix du sous-jacent et l'échéance de l'option comme déterminants de cet écart.

Neal (1987) ainsi que Khoury et Fisher (2001) dans leurs études respectives portant sur l'impact des options inter listées sur l'écart *bid-ask*, ont supposé que l'écart *bid-ask* est fonction :

- du volume de transaction journalier;
- du prix de l'option<sup>10</sup> ;
- de la volatilité implicite du sous-jacent.

Conformément aux hypothèses formulées par ces auteurs, nous retiendrons ces mêmes variables comme déterminants de l'écart *bid-ask* dans notre étude.

#### 3.3.1 Le volume journalier de transactions

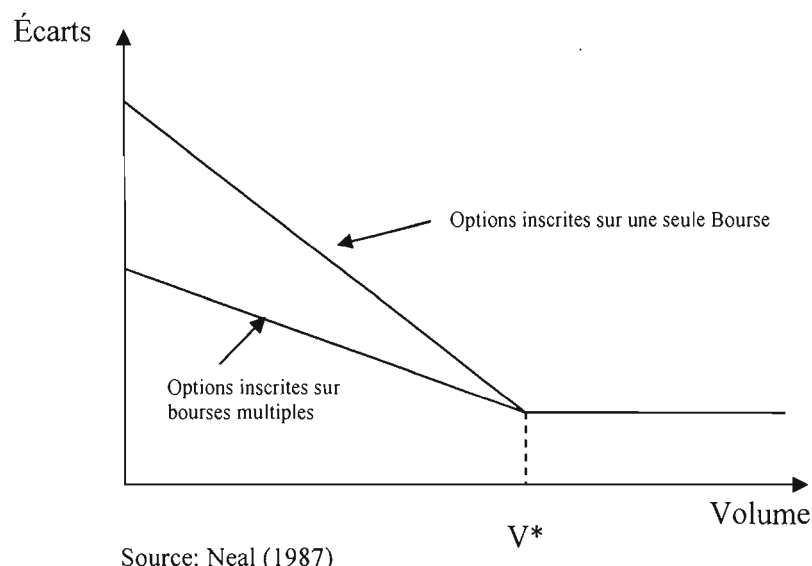
La grande majorité des études empiriques portant sur l'analyse de l'écart *bid-ask* identifie le volume de transactions comme déterminant de cet écart. Stoll (1978) et Ho & Stoll (1983) montrent que les coûts de transactions qui se traduisent en écarts *bid-ask*, sont corrélés négativement avec le volume de transactions enregistré. En

---

<sup>10</sup> Le prix est calculé sur la base de la moyenne du prix vendeur et du prix acheteur affiché (MID).

d'autres termes, le volume et l'écart *bid-ask* évoluent en sens inverse. Cette relation entre l'écart *bid-ask* et le volume est illustrée à la **figure 3.1** tirée de l'étude de Neal (1987) dans laquelle on prédit des écarts *bid-ask* plus étroits lorsque le niveau de compétition pour une même option est plus grand. On fait ici référence aux options qui sont inscrites sur de multiples bourses comparativement à celles qui sont inscrites que sur une seule bourse.

**Figure 3.1** L'effet du volume sur l'écart acheteur/vendeur



Source: Neal (1987)

Selon la théorie des marchés contestables<sup>11</sup>, on prédit des écarts *bid-ask* qui se resserrent en fonction du potentiel de compétition auquel les actifs transigés sont exposés. Neal (1987) présente cette relation dans le cadre de son étude sur la comparaison des écarts *bid-ask* des options inter-listées avec ceux des options listées sur une seule bourse. Dans son étude, Neal admet que la double inscription des

<sup>11</sup> Initialement traitée par Fama & Laffer (1972), Demsetz (1968) & Bain (1956). Développée en détail par Baumol, Panzar et Willing (1982) puis revue par Spence (1983), Baumol (1982), Baumol & Willing (1986).



options peut entraîner la concentration des échanges sur un marché dominant. Cependant, si l'on en croit la théorie des marchés contestables, la double inscription aura tout de même un impact à la baisse sur l'écart *bid-ask* et ce malgré la concentration possible des échanges sur un marché dominant.

Grossman et Miller (1988) trouvent également une corrélation négative entre l'écart *bid-ask* et le volume. En analysant les impacts de l'inscription multiple d'options sur les coûts de transaction, leur modèle arrive à la même conclusion que Stoll (1978) et Ho & Stoll (1980) à savoir, qu'un système de spécialistes favorise une meilleure liquidité lorsque le volume est faible tel qu'illustré à la **figure 3.1**. Dès que le volume s'intensifie, une bourse, dont la structure repose sur la compétition entre mainteneurs de marché, sera plus avantageuse en termes de coûts pour l'investisseur. Ces résultats ont été corroborés par la suite par Neal (1992) dans une étude qui porte sur un examen comparatif des écarts *bid-ask* d'un système monopolistique avec un système concurrentiel d'options. Les données qu'il a utilisées se rapportent aux transactions quotidiennes sur l'AMEX et CBOE pour la période allant du 9 au 14 janvier 1986 et pour la période allant du 7 au 11 avril de la même année. Signalons que la bourse AMEX a une structure fondée sur la présence d'un spécialiste tandis que la bourse CBOE a une structure concurrentielle de mainteneurs de marché. Les résultats de cette étude montrent clairement que les options avec un faible volume de transactions jouissent d'un écart *bid-ask* plus étroit lorsqu'elles sont échangées sur une bourse à la criée fondée sur une structure de spécialiste. Par contre, pour les options ayant un volume de transactions suffisamment élevé, on aurait avantage à les transiger sur un marché concurrentiel de mainteneurs de marché. En effet, même si l'écart *bid-ask* est supérieur sur CBOE, il aura tendance à diminuer plus rapidement que sur AMEX au fur et à mesure que le volume de transactions augmente. Ces résultats empiriques concordent avec les prévisions du modèle théorique de Grossman et Miller (1988) qui suggèrent qu'une structure de marché fondée sur la présence d'un spécialiste est plus efficiente lorsque le volume de transactions est plus

faible. Il convient de souligner que ces résultats contredisent ceux des recherches antérieures qui démontraient l'existence d'écarts significativement supérieurs sur AMEX comparativement à ceux observés sur CBOE (Baesel, Shows et Thorp 1983).

La relation négative entre le volume journalier et l'écart *bid-ask* est aussi supportée dans la littérature par les résultats empiriques rapportés par Berman (1992), George & Longstaff (1993), Ho & Stoll (1983), Neal (1992) ainsi que Stoll (1978).

La littérature fait également mention des répercussions du système électronique de transactions sur l'écart *bid-ask* en lien avec le volume d'activité qu'on y affiche. Tel que rapporté au chapitre 2 dans l'examen comparatif du système à la criée avec le système électronique, Pirrong (1996) ainsi que Frino et al. (1998), montrent qu'avec un volume accru de transactions, les systèmes électroniques procurent un écart plus étroit que celui qu'on observe sur une bourse à la criée. Gwilym et Thomas (1998), arrivent eux aussi aux mêmes conclusions. Thiessen (2002) reconnaît les avantages et inconvénients de chaque système et se rallie aux autres auteurs quant à la conclusion que le volume de transactions joue un grand rôle dans la détermination de l'écart *bid-ask* tant sur un système à la criée que sur système électronique de négociation.

Les études empiriques, notamment celles de Frino et al. (1998), Gwilym et Thomas (1998), Haung (2004), Pirrong (1996), Shy et Lee (1995) ainsi que Thiessen (2002), montrent une étroite relation entre le mode de fonctionnement d'une bourse, l'écart *bid-ask* affiché et le volume d'activité. Ainsi, sous un système électronique de négociations, l'impact d'une augmentation du volume de transactions sur l'écart *bid-ask* est d'autant plus appréciable puisqu'il bénéficie d'une efficience opérationnelle qui supporte la fluidité des transactions.

Somme toute, la littérature financière, notamment les études de Frino et al. (1998), Pirrong (1996), ainsi que Tse et Zobotina (2001), mentionne que les systèmes

électroniques permettent le resserrement de l'écart *bid-ask* lorsque que le volume d'activité est élevé. Par contre, lors de sessions où le volume est plus faible, c'est plutôt le système traditionnel à la criée qui semble l'emporter. Le système « PIP » constitue, à la base, un raffinement d'un processus électronique de négociation. À cet égard, il sera fort intéressant d'étudier le comportement de l'écart *bid-ask* dans les classes de volumes inférieurs pour vérifier si le processus « PIP » est tout aussi efficace dans ces cas.

Afin de mesurer cet aspect, nous utilisons la variable dichotomique<sup>12</sup> du type de transaction (DTT). Cette variable prend la valeur de 1 si la transaction est de type PIP et 0 lorsqu'il s'agit d'une transaction de type non-PIP. L'interaction entre la variable volume et la variable dichotomique (DTT) sera analysée afin de dégager les liens d'interdépendance qui unissent ces deux composantes.

Dans le cadre de notre étude, une stratification de la variable volume journalier, permet de mesurer l'impact des volumes enregistrés au cours de la période à l'étude sur l'écart *bid-ask*. L'objectif est de déterminer si les volumes journaliers observés, classés selon les différentes catégories préalablement déterminées, ont une influence sur l'écart *bid-ask*.

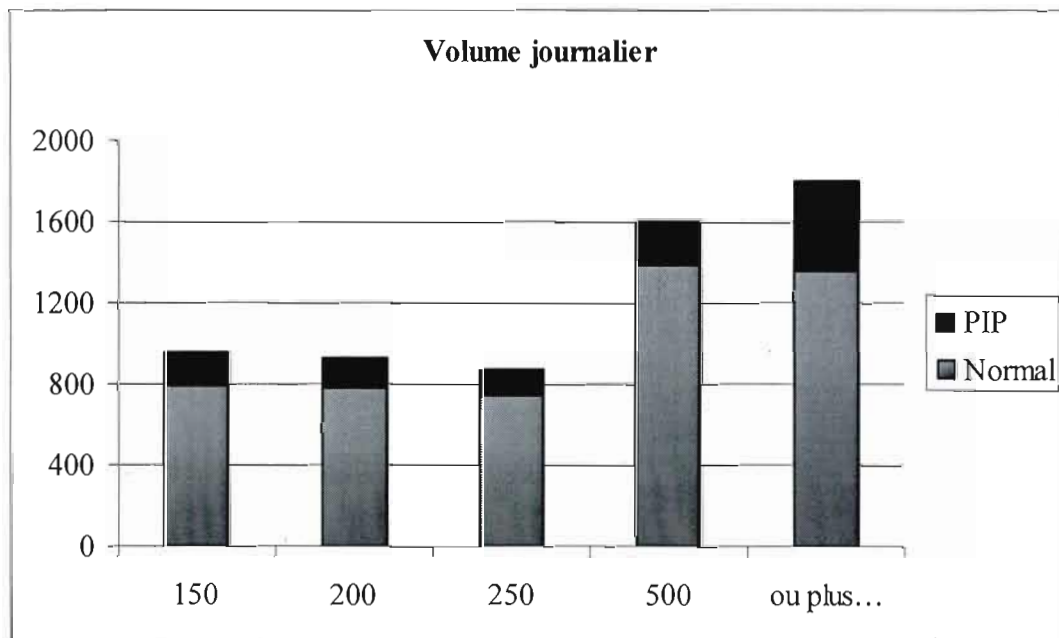
---

<sup>12</sup> La variable est dite dichotomique car, dans notre cas, cette variable ne peut prendre que deux états : PIP ou non-PIP.

Afin de mesurer cet impact, la stratification se fera selon les cinq catégories<sup>13</sup> illustrées à la **figure 3.2**, à savoir :

- De 0 et 150 contrats par jour;
- de 151 à 200 contrats par jour ;
- de 201 à 250 contrats par jour ;
- de 251 à 500 contrats par jour ;
- de 501 et plus contrats par jour.

**Figure 3.2** Classes de volumes établies pour notre échantillon selon les volumes enregistrés au cours de la période sous étude.



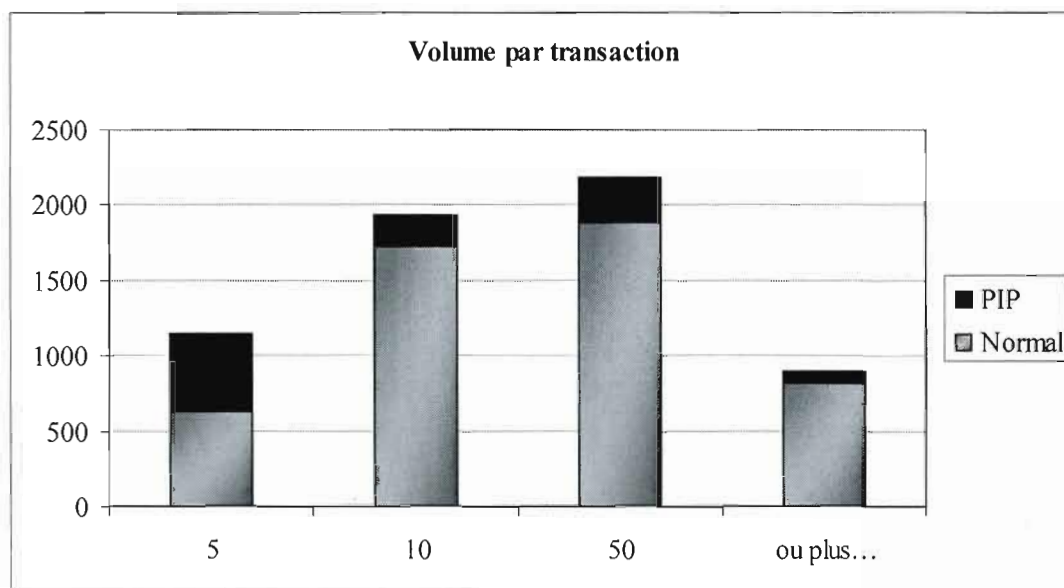
Toujours en lien avec la variable volume, les auteurs Khoury, Yourougou et Vigneau (1991) montrent que le volume par transaction est également susceptible

<sup>13</sup> Les catégories ont été définies de façon à produire une distribution la plus homogène possible.

d'influencer l'écart *bid-ask* sur le marché des options. En effet, le besoin en liquidité sera plus grand pour les transactions de plus grandes tailles. Le mainteneur de marché doit donc ajuster son inventaire pour être en mesure de répondre à cette demande de liquidité plus importante. À cet effet, la relation entre la taille des transactions et les variables de régression sera également de l'analyse afin de comprendre leur interrelation. La **figure 3.3** illustre la fréquence des volumes de transactions selon les quatre classes de volume établies à savoir<sup>14</sup> :

- De 0 et 5 contrats par transaction ;
- de 6 à 10 contrats par transaction ;
- de 11 à 50 contrats par transaction ;
- plus de 50 contrats par transaction.

**Figure 3.3** Distribution des volumes par transaction pour notre échantillon au cours de la période à l'étude.



<sup>14</sup> Les classes ont été définies de façon à produire une distribution la plus homogène possible.

En somme, devant le consensus dans la littérature financière sur la corrélation négative entre le volume d'activité et l'écart *bid-ask*, nous nous attendons à obtenir un signe négatif entre le volume et l'écart *bid-ask*. Plus spécifiquement, on s'attend à ce que l'écart *bid-ask* soit encore plus étroit pour les transactions dont le volume est supérieur à 50 contrats d'options par transaction par rapport aux autres classes de volumes. Nous nous attendons aussi à obtenir un signe négatif pour la variable d'interaction entre le type de transaction (DTT) et le volume signifiant que le processus « PIP » permet le resserrement de l'écart *bid-ask* supérieur à celui des transactions non-PIP.

### 3.3.2 Le prix de l'option

Bon nombre d'études montrent l'écart *bid-ask* comme étant une fonction positive du prix de l'option. Stoll (1978) ainsi que Copeland et Galai (1983), observent cette relation positive sur le marché des actions. Khoury, Yourougou et Vigneau (1991), montrent que le prix de l'option figure parmi les plus importants déterminants de l'écart *bid-ask* sur le marché des options. Selon leur résultat, le prix de l'option explique à lui seul 31.6% de la variation de l'écart *bid-ask*. Depuis l'or, d'autres auteurs se sont manifestés dans la même veine. Haung (2004) étudie trois variables, soit la volatilité, le volume ainsi que le prix de l'option, dans le but d'expliquer les coûts de transaction sur la Taiwan Futures Exchange (TAIFEX) et sur la Singapore Exchange Derivatives Trading Limited (SGX-DT). Ces deux bourses opèrent selon un système de négociation à la criée et un parquet de négociation respectivement. En testant l'ensemble des variables explicatives dans la régression du coût de transaction, la variable volume devient non significative.

Ainsi, le second déterminant de l'écart *bid-ask* pris en considération dans notre étude est le prix de l'option. Conformément à l'approche proposée par Neal (1987), pour mesurer la relation de cette variable avec le comportement de l'écart

*bid-ask* affiché, il faut aussi analyser l'interaction du prix de l'option avec la variable dichotomique<sup>15</sup> du niveau des prix (DNP). Le prix de l'option sera représenté par la moyenne du cours vendeur et du cours acheteur à un moment donné alors que la variable dichotomique du niveau des prix est égale au prix lui-même si ce dernier est inférieur à la borne des 0.50\$. Dans le cas contraire, c'est-à-dire que le prix de l'option excède la borne de 0.50\$, cette variable prendra alors la valeur 0. Sur un total de 6166 observations, 21.6% sont des options dont le prix excède la borne de 0.50\$.

Khoury, Yourougou et Vigneau (1991), obtiennent des résultats significatifs quant à l'influence du niveau du prix de l'option sur l'écart *bid-ask*. En effet, le prix de l'option explique à lui seul 31.6% de la variation de l'écart dans leur étude. Ce résultat supporte la théorie de l'inventaire selon laquelle le prix représente bel et bien le capital immobilisé pour assurer le service de liquidité immédiate sur le marché des options. Le coût de l'inventaire est donc une fonction positive du prix d'option et, conséquemment, un prix d'option élevé nécessite davantage de capital immobilisé augmentant ainsi les risques pour le mainteneur de marché. Pour se parer contre ce risque, le mainteneur élargit l'écart *bid-ask*.

Sur la base des résultats de Khoury, Yourougou et Vigneau (1991), ainsi que ceux répertoriés dans la littérature financière, on s'attend à obtenir une relation positive avec l'écart *bid-ask* tant pour le prix de l'option que pour le niveau des prix.

### 3.3.3 La volatilité implicite

La volatilité implicite est le troisième déterminant de l'écart *bid-ask* analysé. Aitken et Frino (1996), Ding (1999) et Frino et al. (1998), montrent que l'écart *bid-*

---

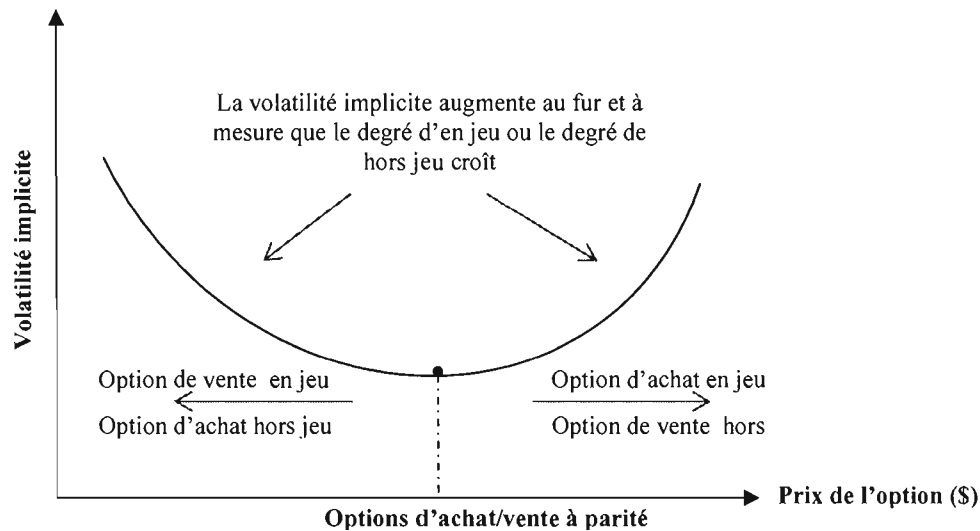
<sup>15</sup> La variable est dite dichotomique puisqu'elle ne peut prendre que deux états soit, supérieur ou inférieur à 0.50\$.

*ask* est une fonction positive de la volatilité sur le marché des actions. Avec pour hypothèse que les caractéristiques de liquidité de l'action sous-jacente se transmettent automatiquement à son option, l'étude de Khoury, Yourougou et Vigneau (1991), a pu confirmer cette hypothèse. En effet, ces derniers ont montré que, sur la période couverte, l'écart *bid-ask* sur le marché des options de Toronto dépend positivement non seulement du prix de l'action sous-jacente, du prix de l'option, de l'échéance de l'option mais également de l'écart-type de l'action. De plus, l'écart *bid-ask* dépend négativement du volume de transactions des actions sous-jacentes et des options, du nombre moyen de transactions par jour de l'option et de l'action sous-jacente ainsi que de la continuité du marché de l'option. Ces résultats corroborent ceux obtenus par Tinic et West (1974) dans leur étude sur le marché canadien des actions. Devant ce consensus, on peut dire que la relation positive entre l'écart *bid-ask* et la volatilité implicite s'applique également pour notre étude.

La volatilité implicite ne peut être observée directement à partir du marché. Il est possible de la calculer en la dérivant à partir du modèle de Black et Scholes (1973) ("BS"). Or, tel qu'illustré à la **figure 3.4**, la courbe du *smile* sous-entend que le modèle de "BS" a tendance à faire une mauvaise évaluation des options qui sont fortement en jeu ainsi que celles qui sont fortement hors jeu. En fait, le calcul de la valeur d'une option au moyen du modèle de "BS" suppose que la volatilité est constante. Cependant, comme le montre la **figure 3.4**, la volatilité évolue selon une courbe en forme de « Smile ».



**Figure 3.4** La courbe de la volatilité implicite en fonction du prix de l'option



Source : [www.investopedia.com](http://www.investopedia.com)

Ainsi, malgré l'échantillonnage favorisant les contrats les plus transigés, on peut s'attendre à ce que des volatilités extrêmes soient obtenues.

Tel que mentionné à la description de l'échantillon au début du chapitre, nous avons eu recours à un test de validité pour vérifier que les volatilités implicites calculées sont valides. À cette fin, nous avons dérivé la volatilité implicite à partir du modèle de "BS". La majorité des observations se situent entre 20% et 60%. L'analyse effectuée par Khoury, Gagnon et El Ghoul (2004), dans un examen des volatilités implicitement attribués par les investisseurs aux actions sous-jacentes aux options du CBOE, révèle que la moyenne et la médiane des 1420 titres analysés étaient de 40.2 % et 41.8% à la fin du mois de mars 2003. Quelques valeurs extrêmes (minimum : 2.3% et maximum : 338.9%) rendent la distribution asymétrique vers la droite, mais la majorité des observations se situent entre 30% et 60%. (The Chicago Board Option Exchange, 2003). Ainsi, sur la base des résultats fournis dans la

littérature financière, on s'attend à obtenir une relation positive entre la volatilité et l'écart *bid-ask*.

### 3.4 Cadre d'analyse

Sur la base des déterminants de l'écart *bid-ask* identifiés, l'échantillon sera analysé selon deux approches. L'objectif principal est de comparer l'amélioration du prix d'exécution des transactions PIP avec les transactions non-PIP. Ainsi, dans un premier temps, nous utilisons un modèle qui nous permet d'analyser le sens de la relation entre chacun des déterminants avec l'écart *bid-ask* et d'établir leur importance relative dans la détermination de cet écart. Dans un deuxième temps, nous allons mesurer et comparer la qualité d'exécution des deux types de transactions afin de déterminer lequel des systèmes de négociation amène un prix d'exécution plus près du prix moyen.

#### 3.4.1 La régression de l'écart bid-ask

L'analyse des données se fait dans un premier temps avec l'équation suivante qui a pour objectif d'établir l'impact de chacune des variables explicatives sur l'écart bid-ask :

$$\text{Écart} = \beta_0 + \beta_1 \text{Volume} + \beta_2 \text{Volume} * \text{DTT} + \beta_3 \text{Prix} + \beta_4 \text{Prix} * \text{DNP} + \beta_5 \text{Volatilité} + \beta_6 \text{DTT} \quad (1)$$

Où:

<b>Écart</b> =	Prix vendeur – Prix Acheteur « Ask – Bid »
<b>Volume</b> =	Volume journalier de transactions sur les contrats d'options
<b>DTT</b> =	0 s'il s'agit d'une transaction non-PIP et 1 pour la transaction PIP
<b>Prix</b> =	Moyenne du cours vendeur « Ask » et du cours acheteur « Bid »
<b>DNP</b> =	0 si prix de l'option > 0.50\$ et 1 si prix de l'option < 0.50\$
<b>Volatilité</b> =	Volatilité implicite dérivée de la fonction de Black & Scholes

Le modèle présenté ici est un modèle typique que l'on retrouve dans la littérature financière portant sur les déterminants de l'écart *bid-ask*. Plusieurs auteurs dont, Cheng, Fung et Tse (2004), Gwilym et Thomas (1998), Harris (1994), Khoury, et Fisher (2001), Khoury, Yougourou et Vigneau (1991), Neal (1987) (1992), ainsi que Pinder (2003) utilisent des modèles semblables pour analyser les déterminants de l'écart *bid-ask*. L'objectif de ce modèle consiste à expliquer dans quelle mesure les variables explicatives exercent une influence sur l'écart *bid-ask*.

### 3.4.2 La mesure de qualité d'exécution

L'analyse de la qualité d'exécution est la suite logique pour vérifier les résultats de la première régression portant sur l'écart *bid-ask*. L'objectif de ce modèle consiste à identifier la présence ou non d'une qualité d'exécution supérieure en fonction du type de transaction enregistrée. Cette qualité d'exécution se manifeste par un rapprochement des vendeurs avec les acheteurs en accélérant le processus de découverte de prix.

À l'instar de l'étude de Neal (1987), ce second modèle permet de déterminer si l'écart *bid-ask* plus étroit des transactions issues du processus PIP se reflète exclusivement dans sa cotation ou s'il bénéficie d'une qualité d'exécution supérieure. La Bourse de Boston affirme qu'environ 40% à 50% des transactions des clients sont améliorées avec une moyenne d'amélioration qui s'approche de 2.50\$ par contrat grâce au mécanisme PIP.

La qualité d'exécution présente chez BOX se mesure avec l'équation qui suit :

$$Z = 2 * [\text{Prix de transaction} - (\text{Bid} + \text{Ask}) / 2] (\text{Ask} - \text{Bid}) \quad (2)$$

Les données utilisées dans ce test sont divisées en deux groupes à savoir, les confirmations de transactions PIP et les transactions non-PIP.

La variable  $Z$  est une mesure de la qualité d'exécution calculée à l'aide des cours vendeurs et acheteurs affichés immédiatement avant chaque exécution. Pour déterminer si les transactions PIP possèdent une qualité d'exécution supérieure, les valeurs absolues de  $Z$  sont régressées avec le prix de l'option, les variables dichotomiques du niveau des prix de l'option « DNP », le volume transigé, l'écart bid-ask et la variable dichotomique du type de transactions « DTT ».

### 3.5 Conclusion

Ce chapitre a porté sur la description des données et de la méthodologie de notre étude. Nous avons ainsi passé en revue les différentes variables ainsi que les modèles qui seront utilisés. En somme, cinq variables ont été définies dont deux variables dichotomiques pour cerner les répercussions du processus d'amélioration de prix PIP à savoir :

- Le volume (journalier et par transaction) ;
- Le prix de l'option ;
- La volatilité implicite ;
- Le type de transaction ;
- Le niveau des prix de l'option.

Deux modèles de régression seront utilisés pour effectuer l'analyse quantitative. Il s'agit du modèle de régression de l'écart *bid-ask* et du modèle sur la mesure de la qualité d'exécution. Le premier modèle est utilisé pour déterminer l'importance relative de chacun des déterminants, identifiés dans la littérature financière, sur le comportement de l'écart *bid-ask*, tandis que le deuxième modèle est utilisé pour vérifier si les transactions « PIP » jouissent d'une qualité d'exécution

supérieure à savoir un prix d'exécution plus près du prix moyen affiché au moment de la transaction par rapport aux transactions non-PIP.

## CHAPITRE IV :

### INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

#### 4.1 Introduction

Pour évaluer l'effet du processus d'amélioration de prix « PIP » instauré à la Bourse de Boston, nous avons eu recours à deux modèles. En premier lieu, nous avons analysé les déterminants de l'écart *bid-ask* identifiés dans la littérature financière. Cette première étape a pour objectif de déterminer l'impact du processus d'amélioration de prix sur l'écart *bid-ask* en comparant les transactions de type « PIP » avec celles de type non-PIP. En second lieu, nous avons mesuré la qualité d'exécution des deux types de transactions de notre échantillon. Cette deuxième étape permet d'établir si ces transactions possèdent une qualité d'exécution supérieure.

#### 4.2 Résultats de l'estimation par la méthode des moindres carrés ordinaires : Modèle de régression (1)

Le premier modèle est estimé par la méthode des moindres carrés ordinaires (Modèle 1). La régression qui sera effectuée moyennant ce modèle aura pour objectif d'analyser les déterminants de l'écart *bid-ask* et de mettre en évidence leur influence respective. Les résultats de cette régression sont présentés au tableau 4.1.

**Tableau 4. 1**  
Coefficients et paramètres estimés du modèle de régression (1)

L'écart *bid-ask* est la variable dépendante régressée afin de déterminer l'impact du processus d'amélioration de prix «PIP». La variable DTT est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 si les transactions sont soumises au processus d'amélioration de prix «PIP» et la valeur 0 dans le cas contraire. La variable «DNP» est également une variable dichotomique qui catégorise le niveau des prix, elle prend la valeur 1 si le prix de l'option est inférieur à 0.50\$ et la valeur nulle dans le cas contraire. Les autres variables sont le volume journalier de transactions, le prix moyen et la volatilité implicite calculée selon le modèle de B&S.

Variable	Signe attendu	Coefficient estimé	Statistique t	Valeur P
Constante		0.076693	8.228149	0.0000
Volume	-	-8.77E-06	-9.174954	0.0000***
Volume*DTT	-	8.95E-07	0.829255	0.4070
Prix	+	0.010553	7.698382	0.0000***
Prix*DNP	+	-0.000954	-0.118268	0.9059
Volatilité	+	0.040900	1.512682	0.1304
DTT	-	-0.004769	-2.249710	0.0245**
Nb. d'observations	6 142			
R-carré	0.245019			
R-carré ajusté	0.244034			

Note: Pour corriger l'auto corrélation, nous avons utilisé un processus autorégressif de second ordre.

\*\*\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 1%

\*\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 5%

\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 10%

Conformément à nos prédictions, les résultats du tableau 4.1 montrent, d'une part, une relation négative entre le volume de transactions journalier et l'écart *bid-ask* et, d'autre part, une relation positive entre le prix de l'option et l'écart *bid-ask*. Ces résultats sont conformes à l'étude de Copeland et Galai (1983) et aux résultats de Neal (1987). Ils corroborent également les résultats de l'analyse de Tinic et West (1974) selon lesquels l'écart *bid-ask* est une fonction linéaire décroissante du volume et une fonction linéaire croissante du prix. Par ailleurs, on constate que le volume de

transactions est négativement corrélé à l'écart de base. On pourrait alors conclure que le volume de transactions contribue à un rétrécissement de l'écart. Tant la variable volume que la variable prix présentent des coefficients estimés statistiquement significatifs au seuil de 1%.

De plus, les résultats indiquent l'existence d'une relation négative entre le type de transaction (DTT) et l'écart *bid-ask*. La variable dichotomique DTT permet de mesurer l'impact marginal des transactions soumises au processus d'amélioration de prix « PIP ». Ainsi, à la lecture du résultat, il est possible d'observer que le processus d'amélioration de prix serait associé à un écart *bid-ask* resserré<sup>16</sup>.

Par ailleurs, les résultats montrent que ni l'interaction entre le volume et le type de transaction (DTT), ni l'interaction entre le prix et le niveau des prix (DNP) et ni même la volatilité n'ont un impact significatif sur l'écart *bid-ask* pour l'échantillon utilisé. Le tableau 4.1 présente les résultats d'un modèle contraint selon lequel les paramètres associés à chacune des classes de volumes sont contraints à être égaux entre eux. Or, l'examen de la distribution du volume de transactions montre qu'il y a une concentration de la distribution autour de deux classes en tenant compte de l'échantillon en entier: 26% des transactions ont un volume quotidien compris entre 251 et 500 contrats et 29% ont un volume quotidien de plus de 500 contrats. De plus, en ne considérant que les transactions de type « PIP », les deux mêmes classes de volumes représentent respectivement 19% et 41% du total des volumes des transactions de type « PIP ». Ainsi, le coefficient non significatif de l'interaction entre la variable volume de transactions et le type de transactions « DTT » pourrait s'expliquer par une concentration non uniforme des classes de volumes dans deux classes menant possiblement à une plus grande variabilité du paramètre en question. Une étude plus approfondie de cet effet est fournie par le modèle non contraint présenté plus loin.

---

<sup>16</sup> Cette affirmation est valable au seuil de signification de 5%.



#### 4.3 Résultats de l'estimation de la qualité d'exécution « Z » : Modèle de régression (2)

L'objectif de ce second modèle est de déterminer l'impact sur la qualité d'exécution, de chacune des variables suivantes : le prix moyen, la variable dichotomique du niveau des prix (DNP), le volume de transactions quotidien, l'écart *bid-ask*, la volatilité et finalement la variable dichotomique du type de transaction (DTT). Ainsi, une valeur plus petite de la variable dépendante Z, prise en terme absolu, peut être interprétée comme une amélioration de la qualité d'exécution. Un Z élevé en valeur absolue pourrait par contre, être associé à une détérioration de la qualité d'exécution. La mesure Z est en quelque sorte, une mesure de l'écart entre le prix d'exécution et le prix moyen proportionnel à l'écart de cours. Les résultats de la régression qui permet d'estimer l'effet sur la qualité d'exécution des transactions sont présentés au tableau 4.2. Selon l'équation (2), toute chose étant égale par ailleurs, un écart *bid-ask* élevé mène à une valeur de Z plus faible, ce qui implique une amélioration de la qualité d'exécution. Si, à l'opposé, l'écart *bid-ask* se rétrécit, la valeur de Z devient plus large, ce qui signifie que la qualité d'exécution se détériore. Conformément à l'approche de Neal (1987), nous avons également régressé  $Z^2$  pour valider les résultats obtenus au préalable.

On constate que parmi les neuf variables indépendantes analysées, sept ont des coefficients respectifs statistiquement significatifs au seuil de 10%. Les résultats montrent également que le prix moyen et le niveau des prix<sup>17</sup> n'ont pas d'impact sur la qualité d'exécution. En effet, les coefficients estimés de ces deux variables ne sont pas statistiquement significatifs. Les résultats de la régression de  $Z^2$  identifient les mêmes sept variables. Par contre, à la lecture du tableau on remarque une augmentation du degré de signification notamment pour la variable dichotomique « DTT » qui passe du seuil de 90% à celui de 99% de signification. L'effet croisé de

<sup>17</sup> DNP est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 lorsque le prix de l'option est inférieur à 0.50\$, et la valeur 0 lorsque le prix de l'option est supérieur à 0.50\$.

l'écart *bid-ask* avec la variable dichotomique « DTT » présente également un degré de signification plus élevé avec  $Z^2$  qui devient significatif à 95%.

À la lecture du tableau 4.2, on s'aperçoit qu'un volume élevé de transactions est associé à une détérioration de la qualité d'exécution, ce qui est conforme à Neal (1987). Cependant, les résultats montrent une amélioration de la qualité d'exécution lorsque l'on tient compte du type de transactions « DTT ». L'effet net devient négatif lorsqu'il s'agit de transactions issues du processus d'amélioration de prix « »PIP» ». Les coefficients estimés de ces deux résultats sont statistiquement significatifs. Notons que, Neal avait obtenu un résultat non significatif pour le volume.

Nous trouvons également une relation significativement négative au seuil de 5% entre l'écart *bid-ask* affiché et la qualité d'exécution. Ainsi, plus l'écart affiché est large, meilleure est la qualité d'exécution ( $Z$  plus faible). Ce résultat est conforme à notre intuition puisque tel que stipulé dans l'équation de la qualité d'exécution, la variable  $Z$  est une fonction négative de l'écart *bid-ask*. Cependant, lorsque le type de transactions est pris en compte, l'effet négatif de l'écart *bid-ask* s'estompe légèrement tout en demeurant négatif, pour les transactions issues du processus d'amélioration de prix «PIP ». En effet, l'effet net demeure négatif c'est-à-dire que le coefficient estimé est d'environ -0.4140 et contribue à une amélioration de la qualité d'exécution mais de façon plus faible comparativement aux transactions non-PIP dont le coefficient estimé est d'environ -1.2592. Ce coefficient estimé plus faible implique que l'effet d'amélioration est moindre pour les transactions de type «PIP». En se rapportant aux statistiques descriptives en annexe, on constate que la différence moyenne entre l'écart *bid-ask* des transactions non-»PIP» et l'écart *bid-ask* des transactions soumises au processus « PIP » s'élève à 0,01476918\$.

**Tableau 4. 2****Coefficients et paramètres estimés du modèle de régression (2)**

La variable dépendante est la qualité d'exécution représentée par la mesure de Z en valeurs absolue.

La variable DTT est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 si les transactions sont soumises au processus d'amélioration de prix «PIP» et la valeur 0 dans le cas contraire. La variable « DNP » est également une variable dichotomique qui catégorise le niveau des prix, elle prend la valeur 1 si le prix de l'option est inférieur à 0.50\$ et la valeur nulle dans le cas contraire. Les autres variables sont le volume journalier de transactions, le prix moyen et la volatilité implicite calculée selon le modèle de B&S.

	Coefficient estimé		Statistique t		Valeur P	
Variable	Z	Z <sup>2</sup>	Z	Z <sup>2</sup>	Z	Z <sup>2</sup>
Constante	0,659758	0,633954	1,208,907	9,838,276	0,0000***	0,0000***
Volume	0,0000297	0,0000375	2,843,791	3,427,402	0,0045***	0,0006***
Volume*DTT	-4,03E-05	-5,08E-05	-4,131,638	-5,005,863	0,0000***	0,0000***
Prix	0,00182	0,005942	0,294774	0,847214	0,7682	0,3969
Prix*DNP	-0,067374	-0,033916	-1,355,949	-0,671745	0,1752	0,5018
Écart bid-ask	-1,259,231	-1,478,071	-2,234,413	-2,199,225	0,0255**	0,0279**
Écart bid-ask*DTT	0,845213	1,324,233	184,031	2,463,137	0,0658*	0,0138**
Volatilité	0,097269	0,096326	4,928,284	4,589,021	0,0000***	0,0000***
DTT	-0,093404	-0,298068	-1,836,005	-5,032,096	0,0664*	0,0000***
Nb. d'observations	6 142	6142				
R-carré	0,153589	0,19466				
R-carré ajusté	0,152069	0,193214				

\*\*\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 1%

\*\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 5%

\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 10%

Les résultats indiquent également qu'une forte volatilité implicite est associée à une détérioration de la qualité d'exécution avec 99% de signification<sup>18</sup>.

Finalement, bien que leur coefficient soit statistiquement significatif au seuil de 10% seulement, les transactions de type «PIP» semblent être associées à une amélioration de la qualité d'exécution. La régression de Z<sup>2</sup> appui cette première conclusion puisque les résultats nous montrent que le degré de signification de la

<sup>18</sup> Dans d'autres tests, non présentés, l'effet de la volatilité persiste même en contrôlant pour l'effet croisé avec la variable écart *bid-ask*. Ainsi, l'impact de la détérioration sur la qualité d'exécution ne s'explique pas uniquement par un écart *bid-ask* plus large associé à une plus forte volatilité.

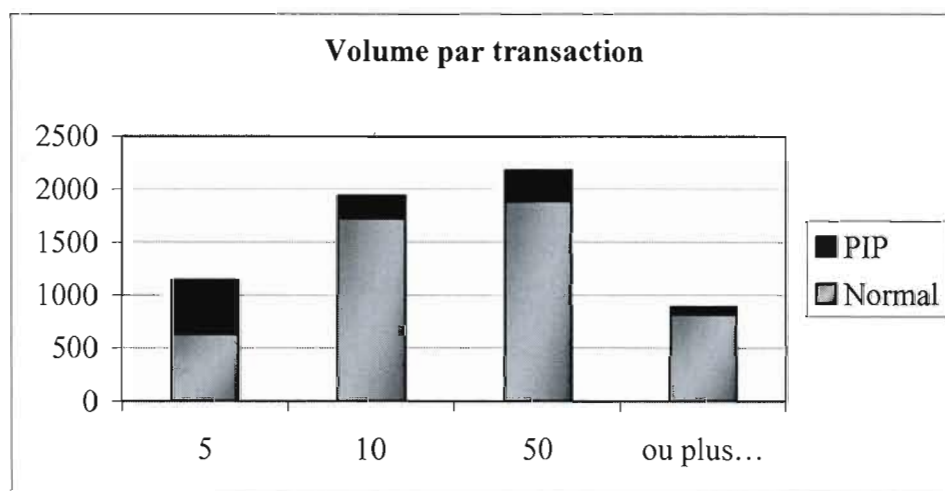
variable « DTT » augmente à 99%. Puisque la variable DTT prend la valeur 1 lorsqu'il s'agit de transactions issues du processus «PIP», le coefficient estimé négatif nous indique que la variable Z a tendance à s'approcher de la valeur 0 pour ce type de transaction impliquant ainsi une amélioration de la qualité d'exécution. Les statistiques descriptives de l'échantillon global nous montrent que l'écart *bid-ask* moyen est de 0.105\$, et le coefficient estimé de DTT nous révèle que les transactions de type «PIP» amélioreraient d'environ 9.34% la mesure de qualité d'exécution.

Cette première analyse porte sur la qualité d'exécution et ses déterminants. Dans l'analyse qui suit, une stratification en classes de volumes par transaction est utilisée afin de voir si l'importance relative des variables affectant la qualité d'exécution reste la même d'une classe de volume de transactions à l'autre.

#### 4.3.1 Résultats du modèle sur la qualité d'exécution « Z » incluant les effets croisés avec les classes de volume par transactions

Le tableau 4.3 présente les résultats d'une analyse plus approfondie de l'impact sur la qualité d'exécution des différentes variables du second modèle de régression. Le modèle demeure le même à la différence que nous avons paramétrisé la variable volume par transaction en quatre classes distinctes. La figure 4.1 présente la distribution de cette nouvelle stratification. Les résultats du modèle de régression (2), incluant les effets croisés avec les classes de volumes par transaction, sont présentés au tableau 4.3. Les résultats de l'estimation du second modèle de régression avec la mesure de  $Z^2$  selon les classes de volumes par transactions sont également présentés.

**Figure 4.1** Distribution des transactions par volume



Afin de simplifier la compréhension des résultats, nous utilisons la terminologie petite, moyenne, grosse et très grosse transaction dans l'analyse des résultats en référence aux quatre classes de volumes par transaction.

**Tableau 4. 3**

**Résultat de la régression de la variable Z incluant les effets croisés avec les classes de volume par transaction**

Ces classes sont présentées à la section 3.3.1. La variable dépendante est la qualité d'exécution représentée par la mesure Z en valeur absolue. La variable DTT est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 si les transactions sont soumises au processus d'amélioration de prix « PIP » et la valeur 0 dans le cas contraire. La variable « DNP » est également une variable dichotomique qui catégorise le niveau des prix, elle prend la valeur 1 si le prix de l'option est inférieur à 0.50\$ et la valeur nulle dans le cas contraire. Les autres variables sont le volume journalier de transactions, le prix moyen et la volatilité implicite calculée selon le modèle de B&S

	Coefficient estimé		Statistique t		Valeur P	
Variable	Z'	Z <sup>2</sup>	Z	Z <sup>2</sup>	Z	Z <sup>2</sup>
TRADEVOL5	0,832494	0.821643	285,687	26.65732	0,0000***	0.0000***
TRADEVOL10	0,627908	0.607874	7,869,217	6.436588	0,0000***	0.0000***
TRADEVOL50	0,87379	0.887085	2,339,994	21.43769	0,0000***	0.0000***
TRADEVOL51PLUS	1,159,076	1.1847	3,177,858	33.36411	0,0000***	0.0000***
DTT*TRADEVOL5	-0,238141	-0.45728	-6,121,891	-11.2635	0,0000***	0.0000***
DTT*TRADEVOL10	-0,002685	-0.18892	-0,029924	-1.80039	0,9761	0.0718*
DTT*TRADEVOL50	-0,241121	-0.48422	-5,377,886	-10.0933	0,0000***	0.0000***
DTT*TRADEVOL51PLUS	-0,564728	-0.8293	-9,698,289	-14.1173	0,0000***	0.0000***
Volume*TRADEVOL5	0,00000135	5.18E-06	0,074232	0.286877	0,9408	0.7742
Volume*TRADEVOL10	0,0000344	4.18E-05	1,410,151	1.650446	0,1585	0.0989*
Volume*TRADEVOL50	0,0000168	1.99E-05	1,409,711	1.706989	0,1587	0.0879*
Volume*TRADEVOL51PLUS	-3,98E-06	-1.00E-06	-0,374716	-0.09885	0,7079	0.9213
Volume*DTT*TRADEVOL5	-0,0000178	-2.42E-05	-0,941455	-1.28806	0,3465	0.1978
Volume*DTT*TRADEVOL10	-0,0000543	-6.89E-05	-2,144,621	-2.61169	0,0320**	0.0090***
Volume*DTT*TRADEVOL50	-0,0000332	-3.90E-05	-2,707,151	-3.25061	0,0068***	0.0012***
Volume*DTT*TRADEVOL51PLUS	0,00000563	1.28E-06	0,430145	0.103678	0,6671	0.9174
Prix*TRADEVOL5	-0,006645	-0.00687	-0,862704	-0.83364	0,3883	0.4045
Prix*TRADEVOL10	0,003145	0.007743	0,324046	0.706584	0,7459	0.4799
Prix*TRADEVOL50	0,021733	0.031565	3,062,706	4.192442	0,0022***	0.0000***
Prix*TRADEVOL51PLUS	0,034288	0.039729	6,288,734	6.936134	0,0000***	0.0000***
Prix*DNP*TRADEVOL5	-0,047016	-0.04414	-0,485999	-0.44801	0,627	0.6542
Prix*DNP*TRADEVOL10	0,037274	0.076256	0,448158	0.903839	0,6541	0.3661
Prix*DNP*TRADEVOL50	-0,079938	-0.03013	-1,166,663	-0.43866	0,2434	0.6609
Prix*DNP*TRADEVOL51PLUS	-0,229826	-0.19693	-2,715,416	-2.39493	0,0066***	0.0167**
Nb. d'observations	6142	6142				
R-carré	0,276212	0.335657				
R-carré ajusté	0,271703	0.331519				

\*\*\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 1%

\*\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 5%

\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 10%

**Tableau 4.3 Suite**

Résultat de la régression de la variable Z incluant les effets croisés avec les classes de volume par transaction

Ces classes sont présentées à la section 3.3.1. La variable dépendante est la qualité d'exécution représentée par la mesure Z en valeur absolue. La variable DTT est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 si les transactions sont soumises au processus d'amélioration de prix « PIP » et la valeur 0 dans le cas contraire. La variable « DNP » est également une variable dichotomique qui catégorise le niveau des prix, elle prend la valeur 1 si le prix de l'option est inférieur à 0.50\$ et la valeur nulle dans le cas contraire. Les autres variables sont le volume journalier de transactions, le prix moyen et la volatilité implicite calculée selon le modèle de B&S

Variable	Coefficient estimé		Statistique t		Valeur P	
	Z	Z <sup>2</sup>	Z	Z <sup>2</sup>	Z	Z <sup>2</sup>
Écart bid-ask*TRADEVOL5	-0,391896	-0.43426	-2,152,281	-2.02059	0,0314**	0.0434**
Écart bid-ask*TRADEVOL10	-1,290,503	-1.57115	-1,572,506	-1.59438	0,1159	0.1109
Écart bid-ask*TRADEVOL50	-3,801,782	-4.52951	-1,004,746	-10.5353	0,0000***	0.0000***
Écart bid-ask*TRADEVOL51PLUS	-6,719,587	-7.38888	-1,935,684	-21.7333	0,0000***	0.0000***
Écart bid-ask*DTT*TRADEVOL5	0,204021	0.642824	0,594201	1.743267	0,5524	0.0813*
Écart bid-ask*DTT*TRADEVOL10	0,479534	0.954033	0,632967	1.071134	0,5268	0.2842
Écart bid-ask*DTT*TRADEVOL50	2,669,329	3.493194	6,619,315	8.003361	0,0000***	0.0000***
Écart bid-ask*DTT*TRADEVOL51PLUS	5,930,207	6.760207	1,009,379	10.91459	0,0000***	0.0000***
Volatilité*TRADEVOL5	0,024789	0.023359	0,788088	0.665064	0,4307	0.506
Volatilité*TRADEVOL10	0,083061	0.07025	2,872,485	2.241072	0,0041***	0.0251**
Volatilité*TRADEVOL50	0,127589	0.135139	5,109,442	4.988098	0,0000***	0.0000***
Volatilité*TRADEVOL51PLUS	0,051952	0.051378	1,636,461	1.657484	0,1018	0.0975*
Nb. d'observations	6142	6142				
R-carré	0,276212	0.335657				
R-carré ajusté	0,271703	0.331519				

\*\*\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 1%

\*\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 5%

\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 10%

Le tableau 4.3 montre un effet moyen positif de toutes les classes de volumes. Ce résultat est statistiquement significatif au seuil de 1%. Tant les résultats de Z-absolu que ceux de Z<sup>2</sup> corroborent ces conclusions avec 99% de signification. Ceci est conforme aux résultats présentés au préalable au tableau 4.2. Par contre, l'étude des coefficients estimés nous révèle que la qualité d'exécution est moins bonne pour les grosses et les très grosses transactions.



Par ailleurs et conformément aux précédents résultats, les transactions issues du processus d'amélioration de prix «PIP» semblent être associées à une amélioration de la qualité d'exécution. À la lecture du tableau 4.3, on peut voir que trois des quatre classes de volume présentent des coefficients estimés négatifs et significatifs au seuil de 1% avec le Z-absolu. Selon le Z-absolu, les petites transactions amèneraient 23.8% d'amélioration alors que les grosses transactions amèneraient une amélioration de 24.11%. Dans le cas des transactions de très grandes tailles, l'amélioration est beaucoup plus prononcée et atteint le seuil de 56.5%. En effet, pour les volumes supérieurs à 50 contrats, on assiste à une amélioration de l'exécution de plus du double par rapport aux autres classes. Les résultats de  $Z^2$  nous fournissent une preuve additionnelle. En effet, selon le  $Z^2$ , la mesure de la qualité d'exécution serait améliorée à raison d'environ 45% pour les petites transactions, 18% pour les moyennes, 48% pour les grosses et finalement, 82% pour les très grosses transactions. Globalement, ce résultat est conforme à nos attentes selon lesquelles le processus d'amélioration de prix «PIP» permet de rapprocher davantage le prix d'exécution du prix moyen.

Le modèle contraint présenté au tableau 4.2, montre l'existence d'une relation positive et statistiquement significative au seuil de 1% entre le volume et la qualité d'exécution. Ce résultat implique qu'à mesure que le volume des transactions augmente, la qualité d'exécution aura tendance à se détériorer puisque, tel que mentionné au préalable, une valeur de Z élevée est associée à une détérioration de la qualité d'exécution. Ceci laisse donc croire qu'il existe une relation croissante entre le volume des transactions et le niveau de détérioration de la qualité d'exécution.

En isolant la variable du type de transaction « DTT », afin de considérer l'effet marginal des transactions issues du processus « »PIP», l'impact de la variable volume devient significatif pour deux des quatre classes de volume. Les résultats présentés au tableau 4.3, montrent que les transactions de type «PIP» ont une



relation négative avec la qualité d'exécution, ce qui signifie qu'elles sont associées à une qualité d'exécution supérieure. En examinant la figure 4.1, on remarque que la majorité des transactions, soit 67% de l'échantillon total, portent sur des volumes compris entre 6 et 50 contrats. Ainsi, il est possible que l'absence de résultats statistiquement significatifs pour les petites et les très grosses transactions de type «PIP» soient reliées à la distribution des volumes par transaction. Et puisque la majorité des transactions sont concentrées dans deux classes de volume, les résultats semblent indiquer que le processus d'amélioration de prix «PIP» mènerait à une meilleure qualité d'exécution pour les classes où la compétition est la plus forte.

Nos résultats au tableau 4.2 ne nous permettent pas d'associer la variable prix à une détérioration de la qualité d'exécution car, malgré le fait que le coefficient calculé était positif, le résultat issu du modèle contraint était non significatif. Cependant, en tenant compte de la stratification de la variable volume de transactions, deux des quatre classes présentées au tableau 4.3 deviennent significatives. Seules les grosses et les très grosses transactions présentent des coefficients estimés positifs et statistiquement significatifs au seuil de 1%. Ainsi, un prix élevé serait associé à une détérioration de la qualité d'exécution. Tant les résultats de  $Z$ -absolu que les résultats de  $Z^2$  nous fournissent des preuves additionnelles de l'existence de cette relation positive du prix avec la qualité d'exécution pour les grosses et les très grosses transactions.

Lorsqu'on ajoute la variable d'interaction DNP, le résultat donne l'impact marginal des contrats dont le prix de l'option est inférieur à 0.50\$. Il est intéressant d'observer que le signe de la relation du prix avec les classes de volume s'inverse et les coefficients deviennent non significatifs à l'exception des très grosses transactions où l'on obtient un résultat statistiquement significatif. Ainsi, le prix des contrats dont le prix moyen est faible semble n'avoir aucun impact sur la qualité d'exécution sauf

pour les transactions de gros volumes où l'on assiste à une amélioration de la qualité d'exécution.

L'étude de la variable écart *bid-ask* selon la stratification de la variable volume nous donne une preuve additionnelle de l'existence d'une relation négative statistiquement significative entre l'écart *bid-ask* et la qualité d'exécution pour 3 des 4 catégories de volumes de transactions. L'écart *bid-ask* plus large mènerait donc à une amélioration de la qualité d'exécution. L'effet d'amélioration de la qualité d'exécution est nettement supérieur pour les très grosses transactions.

Cependant, l'effet croisé de l'écart *bid-ask* des transactions soumises au processus d'amélioration de prix avec le volume par transaction atténue l'effet de l'amélioration de la qualité. Les résultats montrent, avec 99% de signification, que l'écart *bid-ask* des transactions de type «PIP» de gros et de très gros volume contribuent de façon moindre à l'amélioration de la qualité d'exécution que les petites et moyennes transactions. Le résultat est le même avec  $Z^2$  à l'exception que la classe des petites transactions devient significative au seuil de 10%. Les effets nets de l'écart *bid-ask* pour chacune des classes demeurent négatifs, donc les écarts des transactions de type «PIP» sont bel et bien associés à une amélioration de la qualité d'exécution mais, à une plus petite échelle. En effet, les grosses et les très grosses transactions présentent des effets nets qui sont respectivement de -1.1325 et -0.7894. Ce sont les deux seules classes de volumes qui présentent des résultats statistiquement significatifs.

Conformément à l'effet moyen, nos résultats montrent que la volatilité est effectivement associée à une détérioration de la qualité d'exécution. Le tableau 4.3 nous donne une indication supplémentaire de la provenance de cette détérioration. En effet, selon les résultats de  $Z$ -absolu, les moyennes et les grosses transactions expliquent de façon significative l'effet moyen présenté au tableau 4.2. Cependant, la

volatilité n'a pas d'effet sur les petites et très grosses transactions. Par contre, les résultats de la régression de  $Z^2$  montrent que les très grosses transactions contribuent à l'effet moyen présenté au tableau 4.2 avec 90% de signification. En se référant à la distribution des volumes par transaction illustrée à la figure 4.1, on remarque que 67% des transactions de notre échantillon sont des transactions de moyen et de gros volume, représentant plus des deux tiers des observations.

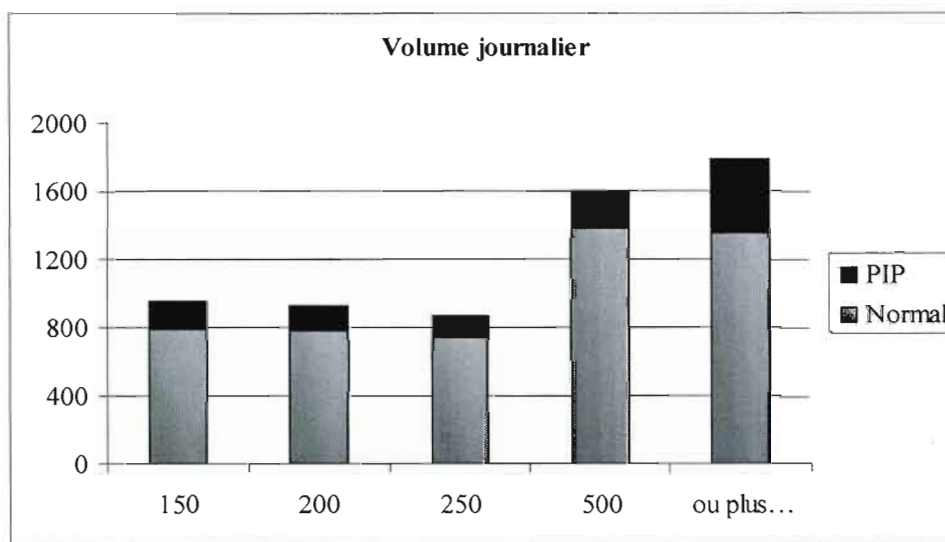
En résumé, à la lecture du tableau 4.3, qui porte sur les résultats de la stratification des volumes par transaction, nous avons été en mesure de confirmer que le volume amène un effet de détérioration de la qualité d'exécution de façon croissante puisque la détérioration augmente, en moyenne, en fonction du volume transigé. Cependant, les transactions « PIP » contribuent davantage à l'amélioration de la qualité d'exécution pour des volumes de transactions élevés. En considérant le volume des transactions « PIP », on remarque que les moyennes et grosses transactions « PIP » amènent la plus grande amélioration. Les transactions « PIP » sont donc plus efficaces lorsque le volume total est le plus élevé. Par ailleurs, on remarque qu'un écart *bid-ask* plus large est associé à une meilleure qualité d'exécution. Cependant, l'effet marginal de l'écart *bid-ask* sur la qualité d'exécution est inversé pour les transactions « PIP ». Finalement, tant le prix que la volatilité implicite amènent une détérioration de la qualité d'exécution. En effet, un prix élevé représente un plus grand capital immobilisé, ce coût est d'autant plus grand lorsque le volume de la transaction est grand et représente plus de risque pour le mainteneur de marché. Par ailleurs, puisque la volatilité implicite reflète le risque d'un changement adverse de prix auquel s'expose le mainteneur, la qualité d'exécution semble être davantage détériorée lorsque le niveau d'activité est le plus élevé. En effet, l'impact de la volatilité semble être à son plus fort pour les moyennes et grosses transactions et ces dernières représentent une proportion de 67% des transactions de notre échantillon.

#### 4.3.2 Résultats du modèle sur la qualité d'exécution « Z » incluant les effets croisés avec les classes de volumes journaliers

Au tableau 4.4, le modèle portant sur la qualité d'exécution est présenté en divisant la variable volume en cinq variables catégorielles représentant les différents volumes d'activité journaliers enregistrés par contrat au cours de la période de l'étude. Les résultats de l'estimation du second modèle de régression avec la mesure de  $Z^2$  selon les classes de volumes journaliers sont également présentés.

La figure 4.2 schématise la distribution des volumes journaliers.

**Figure 4.2** Distribution des volumes journaliers enregistrés sur la période couverte



Pour simplifier la compréhension des résultats, nous utilisons la terminologie très faible, faible, moyenne, forte et très forte liquidité en référence aux cinq classes de volumes journaliers par contrat. Cette deuxième stratification nous permet de comprendre l'influence de la liquidité journalière sur la qualité d'exécution.

**Tableau 4.4**  
**Résultat de la régression de la variable Z incluant les effets croisés avec les classes de volumes journaliers.**

Ces classes sont présentées à la section 3.3.1. La variable dépendante est la qualité d'exécution représentée par la variable Z absolu. La variable DTT est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 si les transactions sont soumises au processus d'amélioration de prix « PIP » et la valeur 0 dans le cas contraire. La variable « DNP » est également une variable dichotomique qui catégorise le niveau des prix, elle prend la valeur 1 si le prix de l'option est inférieur à 0.50\$ et la valeur nulle dans le cas contraire. Les autres variables sont le volume journalier de transactions, le prix moyen et la volatilité implicite calculée selon le modèle de B&S

Variable	Coefficient estimé		Statistique t		Valeur P	
	Z	Z <sup>2</sup>	Z	Z <sup>2</sup>	Z	Z <sup>2</sup>
TOTALVOL150	0,688408	0.640576	3,862,163	3.398809	0,0001***	0.0007***
TOTALVOL200	1,070,903	1.139782	4,805,264	5.236126	0,0000***	0.0000***
TOTALVOL250	0,543241	0.412483	145,957	1.073275	0,1445	0.2832
TOTALVOL500	1,115,646	1.143306	1,420,608	14.70937	0,0000***	0.0000***
TOTALVOL501PLUS	1,333,136	1.372583	4,421,406	46.40709	0,0000***	0.0000***
Volume*TOTALVOL150	-0,000666	-0.00066	-0,494902	-0.46672	0,6207	0.6407
Volume*TOTALVOL200	-0,000582	-0.00078	-0,47181	-0.65064	0,6371	0.5153
Volume*TOTALVOL250	0,000218	0.000654	0,132391	0.386101	0,8947	0.6994
Volume*TOTALVOL500	-0,000101	-1.02E-05	-0,526692	-0.0543	0,5984	0.9567
Volume*TOTALVOL501PLUS	-0,000022	-1.75E-05	-245,833	-2.08749	0,0140**	0.0369**
DTT*TOTALVOL150	0,138196	-0.05049	0,584261	-0.20296	0,5591	0.8392
DTT*TOTALVOL200	-1,157,366	-1.49227	-3,365,218	-4.31282	0,0008***	0.0000***
DTT*TOTALVOL250	0,140991	-0.2398	0,221546	-0.37314	0,8247	0.7091
DTT*TOTALVOL500	-0,298912	-0.60685	-2,211,789	-4.61333	0,0270**	0.0000***
DTT*TOTALVOL501PLUS	-0,735906	-1.02267	-1,751,107	-24.8794	0,0000***	0.0000***
Volume*DTT*TOTALVOL150	-0,000902	-0.00097	-0,490526	-0.50449	0,6238	0.6139
Volume*DTT*TOTALVOL200	0,004832	0.005332	2,584,457	2.817248	0,0098***	0.0049***
Volume*DTT*TOTALVOL250	-0,000547	0.000363	-0,200564	0.131428	0,841	0.8954
Volume*DTT*TOTALVOL500	-0,000394	-0.00034	-1,140,537	-1.02078	0,2541	0.3074
Volume*DTT*TOTALVOL501PLUS	0,0000259	2.03E-05	2,943,648	2.470757	0,0033***	0.0135**
Prix*TOTALVOL150	-0,010834	-0.00865	-1,052,601	-0.79688	0,2926	0.4255
Prix*TOTALVOL200	0,031534	0.043668	2,831,904	3.691122	0,0046***	0.0002***
Prix*TOTALVOL250	-0,006878	-0.00175	-0,472011	-0.11127	0,6369	0.9114
Prix*TOTALVOL500	0,031447	0.041206	5,458,474	6.753407	0,0000***	0.0000***
Prix*TOTALVOL501PLUS	0,039488	0.044067	55,206	6.047335	0,0000***	0.0000***
Nb. d'observations	6142	6142				
R-carré	0,328245	0.395238				
R-carré ajusté	0,323061	0.390572				

\*\*\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 1%

\*\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 5%

\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 10%

**Tableau 4.4 Suite**

Résultat de la régression de la variable Z incluant les effets croisés avec les classes de volumes journaliers.

Ces classes sont présentées à la section 3.3.1. La variable dépendante est la qualité d'exécution représentée par la variable Z absolu. La variable DTT est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 si les transactions sont soumises au processus d'amélioration de prix « PIP » et la valeur 0 dans le cas contraire. La variable « DNP » est également une variable dichotomique qui catégorise le niveau des prix, elle prend la valeur 1 si le prix de l'option est inférieur à 0.50\$ et la valeur nulle dans le cas contraire. Les autres variables sont le volume journalier de transactions, le prix moyen et la volatilité implicite calculée selon le modèle de B&S.

Variable	Coefficient estimé		Statistique t		Valeur P	
	Z	Z <sup>2</sup>	Z	Z <sup>2</sup>	Z	Z <sup>2</sup>
Prix*DNP*TOTALVOL150	0,264323	0.331404	1,938,671	2.312873	0,0526*	0.0208**
Prix*DNP*TOTALVOL200	-0,274443	-0.25329	-2,115,856	-1.95569	0,0344**	0.0505*
Prix*DNP*TOTALVOL250	-0,019582	0.011254	-0,149395	0.083307	0,8812	0.9336
Prix*DNP*TOTALVOL500	-0,192103	-0.15297	-180,795	-1.45665	0,0707*	0.1453
Prix*DNP*TOTALVOL501PLUS	-0,05112	-0.03743	-0,795908	-0.61025	0,4261	0.5417
Écart bid-ask*TOTALVOL150	-0,538437	-0.63174	-1,967,409	-1.86488	0,0492**	0.0622*
Écart bid-ask*TOTALVOL200	-4,729,952	-5.54034	-1,180,313	-12.8548	0,0000***	0.0000***
Écart bid-ask*TOTALVOL250	-0,5668	-0.7163	-1,282,129	-1.34366	0,1998	0.1791
Écart bid-ask*TOTALVOL500	-5,900,336	-6.9973	-2,242,381	-25.7476	0,0000***	0.0000***
Écart bid-ask*TOTALVOL501PLUS	-8,398,431	-9.3217	-2,660,191	-29.3759	0,0000***	0.0000***
Écart bid-ask*DTT*TOTALVOL150	0,067899	0.512248	0,13694	0.949818	0,8911	0.3422
Écart bid-ask*DTT*TOTALVOL200	3,230,141	4.016592	5,545,067	6.193596	0,0000***	0.0000***
Écart bid-ask*DTT*TOTALVOL250	-0,114472	0.133826	-0,217005	0.238126	0,8282	0.8118
Écart bid-ask*DTT*TOTALVOL500	4,243,018	5.458018	9,145,636	11.62639	0,0000***	0.0000***
Écart bid-ask*DTT*TOTALVOL501PLUS	6,558,356	7.993601	1,252,403	15.54764	0,0000***	0.0000***
Volatilité*TOTALVOL150	0,139263	0.166848	1,946,869	2.270396	0,0516*	0.0232**
Volatilité*TOTALVOL200	0,158119	0.153087	2,601,886	2.56981	0,0093***	0.0102**
Volatilité*TOTALVOL250	0,041526	0.03932	0,689155	0.613186	0,4908	0.5398
Volatilité*TOTALVOL500	0,092525	0.082948	3,596,202	3.07777	0,0003***	0.0021***
Volatilité*TOTALVOL501PLUS	0,0587	0.058157	1,967,839	2.024343	0,0491**	0.0430**
Nb d'observations	6142	6142				
R-carré	0,328245	0.395238				
R-carré ajusté	0,323061	0.390572				

\*\*\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 1%

\*\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 5%

\* la valeur est statistiquement significative au seuil de 10%

À la lecture du tableau 4.4, on remarque que malgré le fait que les coefficients estimés ont le signe prévu, c'est-à-dire que le volume journalier est relié, en moyenne, de manière négative à la qualité d'exécution, les paramètres estimés sont tous non significatifs à l'exception des journées de très forte liquidité avec 95% de signification. Ainsi, la qualité d'exécution semble être améliorée, en moyenne, au cours des journées où les volumes transigés dépassent 500 contrats par jour. En observant la distribution des volumes journaliers illustrée à la figure 4.2, on constate que la majorité des transactions de type «PIP», soit 40% d'entre elles, ont lieu lors de journées de très forte liquidité. De plus, en considérant l'échantillon global, c'est-à-dire la totalité des transactions, on remarque que 29% des volumes journaliers enregistrés sont supérieurs à 500 contrats par jour.

Par ailleurs, la division en 5 classes permet de mieux comprendre d'où provient l'amélioration de la qualité d'exécution pour les transactions issues du processus d'amélioration de prix «PIP». En effet, la stratification augmente le degré de signification des résultats qui montrent que les transactions de type « PIP » sont reliées négativement à la variable  $Z$  pour les journées de faible, forte et très forte liquidité. Ce résultat est conforme à nos prédictions ainsi qu'à l'effet moyen présenté au tableau 4.2. Le sens de la relation est également conforme à celui présenté dans la matrice de corrélation présentée à l'annexe C.

Contrairement aux résultats présentés au tableau 4.2, on constate que les effets négatifs deviennent non significatifs lorsque l'on introduit les classes de volumes journaliers pour les transactions issues du processus d'amélioration de prix «PIP». On constate aussi que, tant pour le  $Z$ -absolu que pour le  $Z^2$ , seulement deux des cinq classes, soit les journées de faible et de très forte liquidité, semblent être associées à une moins bonne qualité d'exécution. Il est intéressant d'observer que la statistique  $t$  de ces coefficients estimés significatifs est associée à une grande variabilité. En étudiant la proportion de transactions de type « PIP » dans chacune des classes de



volumes journaliers, on constate, à l'exception des journées de très faible liquidité, que les journées de moyenne et de forte liquidité ont les plus faibles concentrations de transactions « PIP ».

Bien que le signe obtenu soit conforme aux attentes, la variable prix ne présentait pas un résultat significatif au tableau 4.2. Par contre, l'ajout du paramètre volumes journaliers augmente le pouvoir explicatif de cette variable puisque l'effet moyen du prix devient significatif pour trois des cinq classes de volumes journaliers des variables  $Z$ -absolu et  $Z^2$ . À l'exception des journées de faible et de moyenne liquidité, on remarque une relation positive entre le prix et la mesure de qualité d'exécution avec 99% de signification.

Les résultats du tableau 4.4 montrent qu'en ne considérant que les options dont le prix est inférieur à 0.50\$ pour les journées de très faible liquidité l'effet du prix est associé à une moins bonne qualité d'exécution avec 90% de signification. Par ailleurs, pour les journées de faible et de forte liquidité, la relation avec la variable  $Z$ -absolu devient négative, ce qui est conforme à l'effet moyen impliquant ainsi une amélioration de la qualité d'exécution. Pour la variable  $Z^2$ , seulement deux classes présentent des résultats significatifs soit, les journées de très faible liquidité et de faible liquidité avec 95% et 90% de signification respectivement. Selon le modèle sur la qualité d'exécution, toutes choses étant égales par ailleurs, un faible prix est associé à une valeur de  $Z$  qui tend vers 0.

À la lecture du tableau, on remarque que l'interaction de la variable écart *bid-ask* avec les classes de volumes journaliers présente une relation négative avec la mesure de qualité d'exécution et s'avère statistiquement significative pour 4 des 5 classes de volumes journaliers. L'écart *bid-ask* semble donc être associé à une amélioration de la qualité d'exécution. À l'exception des journées de moyenne liquidité, l'amélioration de la qualité d'exécution semble augmenter en fonction du



volume. Les coefficients estimés montrent que la qualité d'exécution s'améliore de manière croissante en fonction du volume d'activité enregistré à l'exception des journées où 201 à 499 contrats sont transigés.

Cependant, il est intéressant d'observer que l'introduction de la variable dichotomique DTT atténue l'effet d'amélioration de l'écart sur la qualité d'exécution obtenu au préalable. L'effet net demeure négatif pour chacune des classes, mais seulement trois des cinq coefficients estimés demeurent significatifs au seuil de 1%. Conformément au résultat précédent, la qualité d'exécution semble s'améliorer en fonction du niveau d'activité, à l'exception des journées de moyenne liquidité. Les résultats de la variable  $Z^2$  corroborent et renforcent nos conclusions tirées à partir de la variable Z-absolu

Les résultats obtenus sur la variable volatilité sont conformes à l'effet moyen présenté au tableau 4.2 ainsi qu'à la matrice de corrélation présentée à l'annexe C tant pour la variable Z-absolu que pour la variable  $Z^2$ . Nous trouvons une relation positive et significative entre la volatilité et la mesure de la qualité d'exécution pour 4 des 5 classes de volumes journaliers. Ce résultat suggère que la volatilité serait associée à une détérioration de la qualité d'exécution. Toutes les classes, à l'exception des journées où le volume d'activité est compris entre 201 et 250 contrats par jour, confirment cet effet de détérioration. Les coefficients estimés semblent montrer une tendance à la baisse de la détérioration de la qualité en fonction du volume d'activité journalier. La détérioration de la qualité d'exécution est donc plus prononcée les jours où le volume journalier est très faible.

En résumé, au même titre que les résultats sur le volume par transaction, on observe une détérioration de la qualité d'exécution qui semble augmenter en fonction du niveau de liquidité du marché. Les résultats de l'effet marginal des transactions « PIP » sur la qualité d'exécution montrent que l'effet d'amélioration semble suivre

une tendance à la hausse. D'ailleurs, en se référant à la figure 4.2, on constate qu'il y a une plus forte proportion de transactions « PIP » les journées de très forte liquidité avec 32.6% du nombre total de transactions de type PIP observées sur la période à l'étude. Tant le prix que la volatilité sont associés à une détérioration de la qualité d'exécution. En effet, ces variables sont toutes deux synonymes de risque du point de vue du mainteneur de marché. Par contre, pour les options qui se transigent à moins de 0.50\$, on constate l'effet contraire, ce qui est conforme à l'approche du coût de l'inventaire. Un faible prix représente un plus faible risque pour le mainteneur. Conformément aux résultats de la première stratification, un écart *bid-ask* plus large reflète un plus grand potentiel d'amélioration de la qualité d'exécution.

#### 4.4 Conclusion

L'analyse des déterminants susceptibles d'influencer l'écart *bid-ask* (modèle 1) nous révèle des résultats conformes à nos prédictions. En effet, les résultats présentés au tableau 4.1 identifient le volume, le type de transactions ainsi que le prix de l'option au titre des déterminants de l'écart *bid-ask*. D'une part, tant le volume que le type de transactions sont reliés négativement et de façon statistiquement significative à l'écart *bid-ask*. Ce résultat signifie que l'écart *bid-ask* aurait tendance à être plus étroit avec un accroissement de volume et que les transactions soumises au processus d'amélioration de prix « PIP » sont également associées à un écart *bid-ask* plus étroit. D'autre part, la variable prix serait reliée positivement à l'écart *bid-ask* ce qui implique que plus le prix de l'actif est élevé, plus l'écart affiché sera large. Le résultat sur le type de transaction semble témoigner une quelconque efficacité du processus « PIP » à l'effet qu'il permettrait un prix d'exécution plus près du prix moyen affiché.

L'analyse de la qualité d'exécution avait pour objectif d'identifier l'effet du type de transaction enregistrée. Cette analyse s'est faite en deux parties. En premier lieu,

nous avons considéré le volume par transaction ce qui a donné lieu à quatre catégories de volumes. Les résultats obtenus nous montrent que les transactions issues du processus d'amélioration de prix « PIP » semblent être associées à une meilleure qualité d'exécution. La qualité d'exécution présente une tendance à la hausse en fonction de la grosseur du lot transigé. En effet, les transactions dont le volume est inférieur ou égal à 5 contrats procureraient, selon nos résultats, une amélioration par rapport aux transactions non-PIP, alors que pour les transactions dont le volume est supérieur à 50 contrats, l'amélioration de la qualité d'exécution double. Les résultats nous permettent d'affirmer de façon statistiquement significative que le processus « PIP » contribue à une qualité d'exécution supérieure. Il est intéressant d'observer que la paramétrisation de l'effet du volume par transaction a amélioré le pouvoir explicatif du second modèle de régression puisque le  $R^2$  ajusté est passé de 0.15 à 0.27 en considérant les classes de volumes par transaction pour la variable  $Z$ -absolu et de 0.19 à 0.33 pour la variable  $Z^2$ .

En second lieu, nous avons considéré la liquidité journalière enregistrée au cours de la période à l'étude ce qui a donné lieu à cinq catégories de volumes journaliers. Malgré cette division de la liquidité journalière en cinq variables catégorielles, les résultats sont beaucoup moins frappants comparativement à ceux du volume par transaction. En effet, le niveau de liquidité journalière n'apporte pas autant de précisions quant à l'effet du processus « PIP » sur la qualité d'exécution. En moyenne, la qualité d'exécution semble être reliée négativement et de manière croissante au volume journalier. Ceci implique que l'effet d'amélioration serait supérieure les journées de très fortes liquidité et ce, tant pour les transactions de type non-PIP que pour celles qui sont de type « PIP ». Ces résultats sont conformes à nos prédictions puisque les journées de très forte liquidité impliquent un haut taux de rotation des actifs et que dans un tel contexte, il est envisageable qu'un mainteneur de marché soit plus enclin à faire une concession de prix. Ce dernier reconnaît ainsi ses chances de recouvrer ses pertes. À l'opposé, plus les titres de l'inventaire du

mainteneur de marché manquant de liquidité, plus les risques de son inventaire seront grands. Ainsi, dans un contexte de faible liquidité, un mainteneur de marché sera probablement plus réticent à accorder un prix d'exécution qui s'approche du prix moyen. Toute chose étant égale par ailleurs, la qualité d'exécution aura donc tendance à se détériorer. Cette constatation est d'autant plus vraie en considérant les options de faible prix qui se transigent les journées de très faible liquidité. Tout type de transactions confondues, les résultats nous indiquaient que la qualité d'exécution s'améliore en fonction du volume d'activité. On constate également que l'écart *bid-ask* est associé à une amélioration de la qualité d'exécution.

## CONCLUSION

Devant le phénomène de la globalisation des marchés qui ne cesse de prendre de l'ampleur, les bourses à travers le monde modernisent de plus en plus leurs opérations afin d'être en mesure de rivaliser avec ce réseau élargi de compétiteurs. Au cours des dernières années, plusieurs bourses ont fait le virage d'un système traditionnel à la criée vers un système électronique de négociation. La littérature financière a donné lieu à de nombreuses études comparant les attributs et les mérites respectifs de chacun des systèmes de négociation.

La première section du mémoire propose une revue des études qui comparent chacun des deux systèmes de négociation. Somme toute, six facteurs sont au centre des comparaisons entre les deux systèmes de négociation soit, la liquidité, l'efficacité opérationnelle, la sécurité et la conformité, l'efficacité allocationnelle, les coûts d'opération et finalement, l'impact sur l'écart *bid-ask*. Du point de vue de l'investisseur, la composante coût est importante puisqu'il en ressent directement les impacts. Des faibles coûts d'opération et un écart *bid-ask* plus étroit figurent parmi les avantages du système électronique de négociation. Puisque les investisseurs sont les moteurs du fonctionnement et de la rentabilité d'une bourse, leur présence en grand nombre est primordiale au bon fonctionnement de cette dernière. Le système électronique serait plus performant lorsque le volume d'activité est élevé en facilitant le traitement rapide des données permettant ainsi un rapprochement de l'offre et de la demande et procurant un accès simultané à une multitude de bourses à l'échelle mondiale de par sa communication électronique en réseau. Il facilite aussi le contrôle et le respect des normes de conformité en emmagasinant de l'information. Malgré le fait que les risques d'antisélection semblent plus élevés que sur le système à la criée, le système électronique permet de conserver l'anonymat des parties. Et finalement, ce système favorise la stabilité des prix et l'exécution rapide des commandes ce qui

engendre un écart *bid-ask* inférieur lorsque le niveau d'activité des commandes est élevé.

Ainsi, le système de négociation qui permet le transfert des bénéfices vers les investisseurs gagnera en popularité et s'appropriera des parts de marché. Grâce au système électronique de négociation, un processus innovateur a vu le jour. En effet, le processus d'amélioration de prix « PIP », instauré à la bourse de Boston, constitue une évolution du système électronique actuel qui confère, selon les dires de la Bourse de Boston (BOX), des bénéfices en termes de coûts, inférieurs aux investisseurs. Ainsi, son étude demeure intéressante tant du point de vue de la littérature que de celui des praticiens. Notre principal objectif dans cette recherche est d'évaluer les performances du processus d'amélioration de prix « PIP » à savoir s'il procure de réels bénéfices aux investisseurs.

Nous avons mené notre analyse sur un échantillon de 6166 transactions boursières à la bourse de Boston pendant la période allant du 1<sup>er</sup> décembre 2004 au 31 décembre 2004. Nous avons analysé deux aspects de la performance du système « PIP » soit, l'impact du processus d'amélioration de prix « PIP » sur l'écart *bid-ask* affiché et la qualité d'exécution des transactions qui sont soumises à ce même processus. Pour ce faire, en premier lieu, nous avons utilisé le modèle de l'estimation par la méthode des moindres carrés ordinaires pour analyser les déterminants qui affectent l'écart *bid-ask*. Ensuite, nous avons eu recours à la régression d'une mesure la qualité d'exécution pour déterminer l'impact des déterminants identifiés dans le premier modèle. Dans un premier temps, les résultats sur la qualité d'exécution sont présentés pour un modèle contraint dans lequel, les paramètres estimés pour chacune des classes de volumes, tant le volume par transaction que le volume journalier, sont contraints à être égaux entre eux. Afin de pousser plus loin l'analyse et notre compréhension de l'impact du volume par transaction et du volume journalier, nous

avons procédé à une stratification selon ces deux catégories de volumes ce qui a donné lieu à un modèle non contraint.

D'une part, notre étude dévoile que les transactions issues du processus d'amélioration de prix « PIP » semblent être associées à une meilleure qualité d'exécution. La qualité d'exécution présente une tendance à la hausse en fonction de la grosseur du lot transigé allant de 23.8% d'amélioration pour les plus petits lots à 56.5% d'amélioration pour les plus gros lots transigés par rapport aux transactions non-PIP. Ces résultats nous permettent d'affirmer de façon statistiquement significative que le processus « PIP » contribue à une qualité d'exécution supérieure. Il est intéressant d'observer que la paramétrisation de l'effet du volume par transaction a amélioré le pouvoir explicatif du second modèle de régression puisque le  $R^2$  ajusté est passé de 0.15 à 0.27.

Cependant, bien que les résultats soient clairs avec les classes de volumes par transaction, le niveau de liquidité journalière n'apporte pas autant de précisions quant à l'effet du processus « PIP » sur la qualité d'exécution. Somme toute, en moyenne la qualité d'exécution semble être reliée négativement et de manière croissante au volume journalier. L'amélioration serait supérieure les journées de très forte liquidité et ce, tant pour les transactions de type non-PIP que pour celles qui sont de type « PIP ». Selon les résultats obtenus, l'amélioration de prix atteindrait 73.6% pour les transactions « PIP » lorsque plus de 500 contrats sont transigés au cours de la journée.

Il est intéressant d'observer que la paramétrisation de la liquidité journalière a elle aussi contribué à améliorer le pouvoir explicatif du second modèle de régression avec le  $R^2$  ajusté qui est passé de .15 à 0.33.

Les bourses sur la scène mondiale font face à des pressions croissantes du phénomène de la globalisation. Un système facilitant l'appariement des opérations

avec d'autres bourses et des chambres de compensation à travers le monde, sera peut-être la prochaine innovation nécessaire pour faire face à cette intensification de la mondialisation. Une telle innovation pourra peut-être améliorer le rayonnement d'une bourse sur la scène mondiale. Étant donné que le coup d'envoi est lancé, il est peu probable que le phénomène de la technologie ne se résorbe, bien qu'il existe encore aujourd'hui des bourses utilisant un système à la criée, elles optent de plus en plus aux pressions de l'automatisation. Plusieurs systèmes électroniques déjà en place ont beaucoup de succès, les bourses de moins grande envergure pourront avoir recours à ces systèmes existant et ainsi économiser dans les frais de développement. Sans le système électronique de négociation, des innovations tel que le processus d'amélioration de prix « PIP » instauré à la bourse de Boston ne seraient pas possibles. Nos résultats témoignent de l'efficacité de ce système.

Une suggestion de recherche future serait de reproduire l'étude en tenant compte d'un échantillon de transactions plus grand et des mesures de  $Z$  avant et après l'exécution de la transaction. Pour les fins de ce mémoire, nous avons seulement tenu compte des mesures de  $Z$  pendant la transaction. Or, ces deux autres mesures nous permettraient de valider avec plus de précisions les réels bénéfices du processus d'amélioration de prix « PIP ».



## **ANNEXE A**

### **MARCHÉ CONTINU VERSUS MARCHÉ PÉRIODIQUE**

Une caractéristique fort importante des transactions boursières est la fréquence à laquelle les transactions se produisent. Il existe à cet égard deux types de marchés : le marché périodique « call market » et le marché continu qui est plus répandu notamment en Amérique du Nord. Un marché continu implique qu'un investisseur peut transiger à n'importe quel moment au cours d'une pleine journée de négociation. Ce type de marché permet aux commandes placées au prix du marché d'être exécutées sur le champ et toutes les autres commandes en suspens se font compétition en temps réel pour être confirmées en fonction de la tendance du marché. Les prix s'ajustent rapidement aux conditions changeantes du marché et sont sujets à la séquence dans laquelle les ordres des clients se font compétition sur le prix, sur l'ordre chronologique ainsi que sur le volume.

À l'opposé, il existe le marché aux enchères périodiques « call market » qui accumule des commandes pendant une période dont la durée est pré-déterminée. Une fois le délai expiré, le marché ouvre, un seul prix est calculé sur la base des ordres au préalable enregistrés, les transactions sont confirmées à ce prix unique pour ensuite laisser place à une répétition du même processus soit une autre accumulation d'ordres pour la prochaine séquence de transactions. Puisque les mises sont accumulées au cours d'une période, ce type de marché est beaucoup moins vulnérable à la séquence dans laquelle les mises font leur entrée dans le marché. Conséquemment, le niveau de volatilité est réduit et l'effet que le volume d'une transaction pourrait avoir sur la stabilité des prix, est atténué. Plusieurs marchés, considérés comme fonctionnant de façon continue tel que le « New York Stock Exchange », débutent leur ouverture de

marché par une accumulation des mises pour fixer le prix d'ouverture. Une fois l'ouverture amorcée, ils fonctionnent alors sur une base continue. Ceci s'explique au fait que ces bourses ne sont pas en mesure d'accumuler suffisamment d'intérêt à l'ouverture pour certaines valeurs afin qu'il y ait véritablement création d'un double marché, c'est-à-dire tant un côté vendeur qu'un côté acheteur pour le même titre. L'ouverture constitue un moment critique dans le marché, elle est souvent déterminante de la tendance de la journée des valeurs transigées. Ce type d'enchères se retrouve en Europe et majoritairement en Aise. Plus une bourse augmente le nombre d'appel de marché, plus les attributs qui caractérisent ces enchères périodiques, se rapprochent du marché continu.

Voici un résumé des principales conséquences et particularités du marché périodique :

- L'accès au marché est limité, il est donc impossible pour les clients de transiger au moment qui leur est le plus propice. Le privilège de pouvoir entrer dans le marché à n'importe quel moment est retiré au détriment de l'imminence si tant prisée par les clients;
- Permet de réduire l'asymétrie de l'information car les investisseurs sont en mesure d'observer les ordres qui s'accumulent avant que le prix final ne soit déterminé;
- Le regroupement des ordres en un lot minimise divers frais reliés à l'exécution d'une transaction;
- Il est difficile pour les investisseurs de masquer leurs stratégies auprès des autres investisseurs puisque les commandes sont accumulées et non exécutées sans délai.

## **ANNEXE B**

### **EEMPLE D'UNE BOURSE ÉLECTRONIQUE : LA BOURSE DE MONTRÉAL « MX »**

La mondialisation devenue de plus en plus omniprésente, les bourses ne peuvent plus se contenter de satisfaire et desservir les marchés locaux, régionaux ou même nationaux, elles doivent élargir leurs rayons d'influence et repousser les limites de leurs frontières. C'est la rentabilité et la survie même des bourses qui peuvent être menacées si elles n'ajustent pas leurs stratégies afin de relever ces nouveaux défis maintenant devenus réalité. En parallèle avec la typologie des bourses et les différentes formes d'efficacités atteintes selon le système en place, la Bourse de Montréal est citée à titre d'exemple. Elle-même innovatrice, ses choix stratégiques lui ont permis d'accroître sa visibilité mondiale et ses parts de marché. Ainsi, dans le but de comprendre comment des initiatives et des innovations, tel que le processus PIP peut être bénéfiques pour la prospérité d'une bourse, la Bourse de Montréal constitue un bon exemple.

La Bourse de Montréal fonctionne sous un modèle de marché entièrement automatisé (SAM)<sup>19</sup>. Ce modèle de marché électronique, unique en Amérique du Nord, confère de nombreux avantages appréciables pour sa clientèle. Un bon nombre de chercheurs dont Cheng, Fung et Tse (2005), Domowitz (1990), Franke & Hess (2000), Frino & al. (1998), Martens (1998) ainsi que Tse et Zabolina (2001)) montrent les bienfaits d'un système électronique dans le processus de découverte des prix d'équilibre.

---

<sup>19</sup> SAM pour l'abréviation de Système Automatisé de Montréal

Les principales caractéristiques du modèle de marché de la Bourse de Montréal sont:

- un accès ouvert, égal sans aucun siège à acheter ou permis à louer;
- un registre électronique des ordres central et anonyme;
- un algorithme strictement lié à la priorité prix et à l'ordre chronologique (PEPS)<sup>20</sup> pour l'appariement des ordres;
- la diffusion des cinq meilleures limites dans le registre central des ordres;
- des mainteneurs de marché compétitifs sur chaque classe;
- des cotations permanentes sur toutes les séries avec des écarts maximaux.

Depuis 1999, à la suite d'une décision de restructuration par les autorités canadiennes en valeurs mobilières, la Bourse de Montréal devient la seule bourse de produits dérivés au Canada. Cette vocation particulière qui lui est attribuée est stratégique et a un impact direct sur sa compétitivité puisque cette entente a renforcé son système stratégique. La Bourse de Montréal, une entreprise à but lucratif qui par le biais de cet accord de concentration des produits dérivés chez elle augmente sa notoriété et son expertise sur un marché précis. C'est une stratégie de concentration de ses compétences qui améliore la visibilité et la notoriété du Canada sur la scène mondiale. Bien que les produits dérivés gagnent en popularité depuis ces dernières années, il n'en demeure pas moins qu'ils se transigent à plus faible volume. Cette centralisation à Montréal encourage d'avantage un volume substantiel et les avantages économiques qui en découlent. Tel que mentionné au chapitre II qui porte sur la typologie des bourses, la liquidité est un facteur primordial pour qu'une bourse fonctionne avec efficience, un volume accru favorise la liquidité et par conséquent, un rapprochement des acheteurs et des vendeurs. La Bourse de Montréal est une société appartenant à ses actionnaires, lesquels sont soucieux de sa performance.

---

<sup>20</sup> PEPS : Abréviation des termes « Premier entré, premier sorti ».

L'innovation stratégique de ce genre renforce le positionnement national et international de Montréal.

Pagano (1989 a, b) et plusieurs autres trouvent que la consolidation des flux d'ordres tel que vécue à Montréal, amène un réseau d'externalités positives qui bénéficient aux négociateurs. En opposition, Chowdry & Nanda (1991) ont développé un modèle pour les actifs inters listés. Ils démontrent que la compétition entre mainteneurs de marché facilite la transmission d'informations auprès de ces marchés en compétition. Conséquemment, les possibilités de transiger sur des informations d'initiés sont réduites. Cependant, selon les auteurs, des négociateurs d'envergure tirent avantage de transiger sur plusieurs marchés puisqu'ils peuvent mieux capter l'inexpérience de certains petits négociateurs mal informés qui, de par leurs ordres de petites tailles, doivent se limiter à transiger sur un seul marché. Biais (1993), toujours sous le thème des marchés fragmentés, montre que les prix sont plus volatiles dans marché centralisé puisque les participants sont en mesure d'observer en temps réel les cotations de leurs compétiteurs. Par ailleurs, Bernhardt & Hughson (1997) dénotent une augmentation des frais de transactions lorsque l'on divise des ordres sur plusieurs marchés à la fois. Selon Madhavan (1995), les marchés fragmentés ont pour effet de diminuer la compétition des prix.

La Bourse de Montréal dispose d'un monopole au Canada sur la négociation des options. Une telle concentration peut comporter certains inconvénients. Neal (1987), a effectué une recherche empirique sur l'écart *bid-ask* des options aux Etats-Unis. Cette recherche porte sur l'écart *bid-ask* d'options venant d'être inscrites sur un second marché boursier. Dans son étude, Neal admet que la double inscription des options peut entraîner la concentration des échanges sur un marché dominant. Cependant, la double inscription aura tout de même un impact à la baisse sur les écarts *bid-ask* et ce malgré la concentration possible des échanges sur un marché dominant. Selon l'auteur, les options inscrites sur plusieurs bourses procurent des

bénéfices significatifs aux investisseurs. Il observe que la diminution maximale de l'écart *bid-ask* qui peut être obtenue par la concurrence est égale à 19.8%, ce qui correspond à 4\$ par contrat. Les résultats empiriques corroborent une étude faite par la commission des valeurs mobilières en novembre 1986 dans un article intitulé « The effect of multiple trading on the market of the OTC<sup>21</sup> options », selon lequel le monopole impose des coûts substantiels, des coûts qui se chiffrent à environ 150 millions de dollars annuellement. Neal conclut que les investisseurs sont mieux servis avec l'abolition du monopole d'inscription des options puisqu'il diminue l'efficience de marché. Il en résulterait d'importantes économies pour les investisseurs. La libre concurrence, c'est-à-dire de laisser le choix aux investisseurs de transiger sur la bourse qu'ils désirent favorise l'efficience de marché. D'avis contraire, Jain (2001) n'arrive pas aux mêmes résultats dans son analyse de 51 bourses à travers le monde. L'auteur trouve que les écarts *bid-ask* des marchés centralisés sont inférieurs que ceux observés sur des marchés fragmentés.

Contrairement au modèle de marché de spécialiste du marché hors cotes, le système de la Bourse de Montréal ouvre la porte à plusieurs mainteneurs de marché offrant ainsi une meilleure concurrence et entraîne par le fait même, une réduction des coûts pour les utilisateurs. Ce système donne lieu à une compétition visible. Les responsabilités du mainteneur se résument par le maintien, dès l'ouverture à 9h30, d'un marché continu qui consiste en un cours acheteur et vendeur en plus de fournir de la liquidité supplémentaire. Ce marché doit se poursuivre au cours de la phase de négociation continue. À la phase de fermeture, ils doivent s'assurer que les cours sont affichés en tout temps sur toutes les séries de classes qui leurs sont assignées. Le marché continu procure une liquidité immédiate aux investisseurs en plus de faciliter le processus de découverte des prix d'équilibres. Les mainteneurs de marché sont tenus de répondre à chaque requête pour une cotation, dans un délai de 30 secondes

---

<sup>21</sup> OTC pour l'abréviation anglaise du marché hors cote « Over the Counter »

et, de maintenir cette cotation pour une période de 15 secondes. La performance d'un mainteneur de marché est évaluée sur la base du volume maintenu par rapport aux autres mainteneurs, de la qualité de l'écart *bid-ask* et du respect de ses responsabilités en tant que mainteneur de marché. Puisqu'il existe de nombreux avantages (rabais incitatifs) dont des provisions financières pour le mainteneur de marché, il ne manque pas de candidat à titre de mainteneur.

## ANNEXE C :

### MATRICE DE CORRÉLATION

	<b>Écart Bid-Ask</b>	<b>Volume total contrats</b>	<b>DTT (1 si PIP, 0 si Normal)</b>	<b>DNP (0 si mid&gt;0,50)</b>	<b>Volatilité</b>	<b>Mid</b>	<b>Z pendant</b>
<b>Spread</b>	1						
<b>Volume total contrats</b>	-0,1348	1					
<b>DTT (1 si Pip, 0 si Normal)</b>	-0,0549	0,1478	1				
<b>DNP (0 si mid&gt;0,50)</b>	-0,1046	0,1969	-0,0003	1			
<b>Volatilité</b>	0,1932	-0,0682	-0,0734	-0,0033	1		
<b>Mid</b>	0,2417	-0,1322	0,0038	-0,3537	0,1559	1	
<b>Z pendant</b>	0,0086	-0,0257	-0,0384	0,0875	0,0549	0,0282	1



## BIBLIOGRAPHIE

- Aitken, M., et Frino, A., 1996. « The Determinants of market bid ask spreads on the Australian stock exchange: Cross-sectional analysis ». *Accounting and Finance*, vol. 36, p. 51-63.
- Bagehot, W. 1971. « The Only Game in Town ». *Financial Analysts Journal*, vol. 22.
- Beneviste, L. M., Marcus, A. J., & Wilhelm, W. J., 1992. « What's special about specialist? » *Journal of Financial Economics*, vol. 32, p.281-305.
- Benston G.J. et Hagerman, R.L. 1974. «Determinants of the *Bid-ask* Spreads in the Over-the-counter Market ». *Journal of Financial Economics*, vol.1, p. 353-364.
- Berkman, H., 1992. « The market spread, limit orders and options ». *Journal of Financial Services*, p. 399-415.
- Black, F., et Scholes, M., 1973. « The Pricing of Options and Corporate Liabilities ». *Journal of Political Economy*, vol.81, mai-juin.
- Blum, G.A., Kracaw, W.A., et Lewellen, W.G., 1986. « Determinants of the Execution Costs of Common Stock Trades by Individual Investors ». *The Journal of Financial Research*, vol. 9, no.4, hiver.
- Brown, R. L., et Rainbow, K. A., 1998. « Exercising of options in the Australian options market ». *Australian Journal of Management*, vol. 6, p. 1-21.
- Chan, H. W. H. et Pinder, S., 2000. « The value of Liquidity : Evidence from the derivatives market ». *Pacific Basin Finance Journal*, vol. 8, p. 483-503.
- Copeland, T.E. , & Galai, D. 1983. « Information effects if the bid-ask spread ». *Journal of Finance*, vol. 38, p.1457-1469.
- Demsetz, H. 1968. « The Cost of Transacting ». *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 82, février.

- Ding, D. K., 1999. «The determinants of *bid-ask* spreads in the foreign exchange futures market: A micro-structure analysis ». *Journal of Futures Markets*, vol.19, p. 307-324.
- Domowitz, I., 1990. « The mechanism of automated trade execution systems ». *Journal of Financial Intermediations*, vol. 1, p.167-194.
- Domowitz, I., 1993a. «Equally Open and Competitive: Regulatory Approval of Automated Trade Execution in the Futures Markets ». *Journal of Futures Markets* vol. 13, p.93-113.
- Easley, D. et O'Hara, M. 1987. « Prices, trade size, and information in security markets ». *Journal of Financial Economics*, vol. 19, septembre, p. 69-90.
- El Ghoul, S., Khoury, N., et Gagnon, J.-M., 2003. « Les Régimes de Rémunération à Base d'Options : Charge Comptable et Régie d'Entreprise ». Working paper.
- Franke, G., & Hess, D., 2000. «Information diffusion in electronic and floor trading ». *Journal of Empirical Finance*, vol. 7, p.455-478.
- Frino, A., McInish, T. H., Toner, M., 1998. «The liquidity of automated exchanges: New evidence from German Bund Futures ». *Journal of International Financial Markets*, vol.8, p.225-241.
- Garman M., 1976. « Market Microstructure ». *Journal of Financial Economics*, vol. 3, p. 225-275.
- George, T. J. et Longstaff, F. A., 1993. «*Bid-ask* spreads and trading activity in the S&P 100 index options market ». *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 28, p. 381-397.
- Glosten, L. et Milgrom, R. « Bid, ask, and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed traders ». *Journal of Financial Economics*, no. 14, Mars, p. 71-100.
- Grossman, S. J., et Miller, M. H., 1988. « Liquidity and Market Structure ». *Journal of Finance*, vol. 43, no.3, p.617-637.
- Grunbichler, A., Longstaff, F. A., & Schwartz, E., 1994. «Electronic screen trading and the transmission of information: An empirical examination». *Journal of Intermediation*, vol. 3, 166-187.

- Gwilym, O. A. et Thomas, S., 1998. « The influence of electronic trading on *bid-ask* spreads: New evidence from European Bond Futures ». *Journal of Fixed Income*, p.7-19.
- Harris, L. E., 1991. «Stock price clustering and discreteness ». *Review of Financial Studies*, vol. 4, p. 389-415.
- Harris, Larry E., 1994. «Minimum Price Variations, Discrete Bid-Ask Spreads, and Quotation Sizes ». *Review of Financial Studies*, vol. 7, p.149-178.
- Harvey, C., et Whaley, R., 1991. « Dividends and S&P 100 index option valuation ». Duke University, Working paper.
- Hasbrouck, J. 1988. « Trades, Quotes, Inventories, and Information ». *Journal of Financial Economics*, vol. 22, p. 229-252.
- Hasbrouck, J., & Sosebee, D., 1992. «Orders, trade, reports and quotes at the New York Stock Exchange ». New York University, Working Paper.
- Ho, T. et Stoll, H., 1980. « On Dealer Markets Under competition ». *Journal of Finance*, vol. 35, p. 259-267.
- Huang, C. Y., 2004. «The Components of *Bid-ask* Spread and Their Determinants: TAIEX versus SGX-DT ». *The Journal of Futures Markets*, vol. 24, no. 9, p.835-860.
- Khoury, N. et Fischer K. P., 2001. «The Effect of Multiple Listings on the *Bid-Ask* Spread in Options Markets: The Case of Montreal Exchange ».
- Khoury, N., Yourougou, P. et Vigneau, G., 1991. « Les Déterminants du Coût de la Liquidité Immédiate sur le Marché Canadien des Options ». *L'Actualité économique, Revue d'analyse économique*, vol. 67, 499-516.
- Kofman, P., et Moser, J. T., 1997. « Spreads, information flows and transparency across trading systems ». *Applied Financial Economics*, vol. 7, p. 281-294.
- Kyle, A. 1985. «Continuous auctions and insider trading ». *Econometrica*, no.53, november, p. 1315-1335.
- Lee, C.G., Mucklow, B., et Ready, M. 1993. «Spreads, Depths, and the Impact of Earnings Information: An Intraday Analysis ». *Review of Financial Studies*, vol. 6, p. 345-374.

- Lucas, G. L., & Shatz J., 2000. « Electronic versus open-outcry trading: Pros and cons ». New York: *Global Securities Research & Economic Group*, Merrill Lynch & Co.
- Maguire, F., 1997. « Best of Both Worlds ». *Banking technology*, nov., p. 44-46.
- Martens, M., 1998. « Price discovery in high and low volatility periods: Open outcry versus electronic trading ». *Journal of International, Financial Markets, Institutions and Money*, vol.8, p.243-260.
- Massimb, M. N., Phelps, B. D., 1994. «Electronic trading, market structure and liquidity ». *Financial Analyst Journal*, vol. 50, no.1, p. 39-50.
- Melamed, L. 1977. « The Mechanics of a Commodity Futures Exchange: A Critique of Automation of the Transaction Process ». *Hofstra Law Review* no. 6, p.149-72.
- Miller, M. ,1991. « Financial Innovations and Market Volatility ». *In Financial Innovations and Market Volatility*, p. 23-51.
- Neal, R. 1992. « A comparison of transaction costs between competitive market maker and specialist market structures ». *The Journal of Business*, vol 65, no.3, p.317-334.
- Neal, R.,1987. « Potential Competition and Actual Competition in Equity Options ». *The Journal of Finance*, vol.42, no 3, p.511.
- Pieptea, D.R., 1992. « Electronic Trading and Futures Market Efficiency ». *International Journal of Technology Management*, vol.7, p.471-477.
- Pinder, S. 2003. « An Empirical examination of the impact of market microstructure changes on the determinants of option *bid-ask* spreads ». *International Review of Financial Analysis*, vol. 12, p. 563-577.
- Pirrong, C. 1996. « Market liquidity and dept on computerized and open outcry trading systems: A comparison of the DTB and LIFFE Bunds contracts ». *Journal of Futures Markets*, vol. 16, p.519-543.
- Shyy, G. et Lee, J-H., 1995. « Price transmission and Information Asymetriy in Bund Futures Markets: LIFFE vs. DTB ». *Journal of Futures Markets*, vol.15, p.87-99.

- Stoll, H. R. 1978. « The Pricing of Security Dealer Services: An Empirical Study of NASDAQ Stocks ». *Journal of Finance*, vol. 33, p.1153-1172.
- Stoll, H. R. 1989. « Inferring the Components of the *Bid-ask* Spread: Theory and Empirical Tests ». *Journal of Finance*, vol. 33, p. 1153-1172.
- Theissen, E., 2002. « Floor versus screen trading : Evidence from the German stock market ». *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, vol. 158, p.32-54.
- Tinic, S. M., et West, R. R., 1972. « Competition and the pricing of dealer services in the over-the-counter stock market ». *Journal of Financial Economics*, vol. 7, p. 1707-1728.
- Tse, Y., & Zobotina, T. V., 2001. « Transaction costs and market quality: Open outcry versus electronic trading » . *Journal of Futures Markets*, vol. 21, p.713-735.
- U.S. Securities and Exchange Commission. Directorate of Economics and Policy Analysis. 1986. « The effect of Multiple Trading on the Market for OTC Options ». Washington. D.C.: U.S. Government Printing Office.
- Vijh, A. 1990. « Liquidity of CBOE equity options ». *Journal of Finance*, vol. 45, September, p. 1157-1180.